

DISCUSSION PAPER



WISSENSCHAFTSZENTRUM BERLIN
FÜR SOZIALFORSCHUNG

SOCIAL SCIENCE RESEARCH
CENTER BERLIN

FS II 01-307

Nicht alle Zeitschriften haben das gleiche Gewicht — Der harte Kern der Wissenschaftskommunikation

Manfred Bonitz* und Andrea Scharnhorst**

Forschungsschwerpunkt:
Technik — Arbeit — Umwelt

Research Area:
Technology — Work — Environment

Abteilung:
Normbildung und Umwelt

Research Unit:
Standard-setting and Environment

* Halbkreisstrasse 17, 01187 Dresden, <bonitz@fz-rossendorf.de>

** NIWI, The Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, PO Box 95110, 1090 HC Amsterdam, Netherlands
<<http://www.niwi.knaw.nl>> • <<http://www.wz-berlin.de/~as>> • <Andrea.Scharnhorst@niwi.knaw.nl>

ZITIERWEISE ● CITATION

Manfred Bonitz und Andrea Scharnhorst

Nicht alle Zeitschriften haben das gleiche Gewicht — Der harte Kern der Wissenschaftskommunikation

Discussion Paper FS II 01 - 307, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung 2001

Forschungsschwerpunkt:

Technik — Arbeit — Umwelt

Research Area:

Technology — Work — Environment

Abteilung:

Normbildung und Umwelt

Research Unit:

Standard-setting and Environment

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung
Reichpietschufer 50, D-10785 Berlin

Tel.: +49/30/25491-0 ● *Fax:* +49/30/25491-684

E-mail: wzb@wz-berlin.de ● *Internet:* <http://www.wz-berlin.de/>

ZUSAMMENFASSUNG

Zeitschriften spielen eine herausragende Rolle in der wissenschaftlichen Kommunikation. Bibliometrische Analysen von wissenschaftlichen Zeitschriften umfassen sowohl die Beschreibung und Bewertung einzelner Zeitschriften als auch statistische Analysen von Ensembles wissenschaftlicher Zeitschriften. Beispiele für einfache bibliometrische Indikatoren auf Zeitschriftenebene sind die Größe einer Zeitschrift (Anzahl der Publikationen) und die Anzahl der Zitierungen. Der bekannteste daraus abgeleitete Indikator ist der „Journalimpaktfaktor“ als durchschnittliche Zitationsrate eines Artikels in der entsprechenden Zeitschrift. Dieser Indikator wird häufig zur Bewertung einer Zeitschrift herangezogen. Der Impaktfaktor steht für die Wahrnehmung einer Zeitschrift im Raum wissenschaftlicher Kommunikation. Diese wird letztlich von der Qualität der in der Zeitschrift erscheinenden Artikel bestimmt. Statistische Analysen von Zeitschriftengruppen führen in der Regel auf schiefe Verteilungen bibliometrischer Indikatoren, z. B. das Bradford'sche Gesetz.

Die vorliegende Arbeit behandelt das Phänomen der Verteilung von Zitierungen, die eine Zeitschrift erhält, auf die Länder, die in dieser Zeitschrift publizieren. Die unterschiedliche Teilhabe von Ländern an dem Renommee einer Zeitschrift wird durch einen neuen Indikator – die Anzahl der Matthäus-Zitierungen – charakterisiert. Im ersten Teil der Arbeit wird in die neue Untersuchungsmethodik didaktisch eingeführt. In einem zweiten Teil werden empirische Analysen vorgestellt. Dabei wird die Verteilung des neuen Indikators innerhalb eines umfangreichen Zeitschriftenensembles analysiert und anderen Indikatoren gegenübergestellt.

Wir halten die Anzahl der Matthäus-Zitierungen in einer Zeitschrift für einen Ausdruck des Wettbewerbs von Ländern um Wahrnehmung in der internationalen wissenschaftlichen Kommunikation. Die empirische Analyse zeigt, dass dieser Wettbewerb sich vorrangig in einer relativ kleinen Gruppe von Zeitschriften, den Matthäus-Kernzeitschriften, vollzieht. Diese Zeitschriften nehmen eine besondere Stellung in der internationalen Wissenschaftskommunikation ein.

ABSTRACT

Journals play an outstanding role in scientific communication. Bibliometric analyses of scientific journals cover both the description and evaluation of certain journals and statistical analyses of ensembles of scientific journals. Examples of simple bibliometric indicators on the journal level are the size of a journal (number of publications) and the number of citations. The most well-known indicator is the “journal impact factor” as the average citation rate of an article in a certain journal. This indicator is used frequently for the evaluation of a journal as well as for the evaluation of institutions or countries by means of their publications in a certain journal. The impact factor stands for the perception of a scientific journal in the area of scientific communication. This is determined finally by the quality of the articles appearing in the journal. Statistical analyses of groups of journals lead usually to so-called skew distributions of bibliometric indicators, e.g. the Bradford law.

This paper examines the phenomenon of the distribution of citations which a journal receives in the countries that publish in it. The different share that countries have in the reputation of a journal can be characterized by a new indicator, namely, the number of Matthew citations. The first part of this paper introduces the new methodological approach didactically. The second part presents empirical analyses. The distribution of the new indicator is analyzed within a large journal ensemble and then compared to other journal indicators.

We regard the number of Matthew citations in a journal as an expression of the competition among countries over how they are perceived in international scientific communication. The empirical analysis shows that this competition occurs mainly within a relatively small group of journals, which we called Matthew Core Journals. These journals take a special position in the international scientific communication.

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung.....	1
Das „Journal of Matthew Studies“ – eine hypothetische wissenschaftliche Zeitschrift.....	4
Matthäus-Kernzeitschriften – eine Untersuchung des SCI im Zeitraum 1990 – 1994	13
Schlußfolgerungen.....	19
Literatur	21
Danksagung	24
Anhang.....	25

Einleitung

Sogenannte schiefe Verteilungen¹ finden sich in verschiedenen statistischen Ensembles. Die Häufigkeit von biologischen Gattungen mit einer bestimmten Anzahl von Spezies (Willis 1922; Yule 1924), die Häufigkeit des Wortgebrauchs (Zipf 1935), die Bevölkerung von Städten und die Verteilung des Einkommens der Bevölkerung (Pareto 1897) genügen Potenzgesetzen.

In der wissenschaftlichen Kommunikation spielen schiefe Verteilungen eine besondere Rolle. Die Verteilung von Publikationen auf Autoren (Lotka's Gesetz der wissenschaftlichen Produktivität,² Lotka 1926), die Verteilung von Publikationen auf Zeitschriften (Bradford's Gesetz³; vgl. Bradford 1948, Leimkuhler 1980) und die Verteilung von Publikationen *und* Zitierungen auf Zeitschriften (Garfield's Gesetz⁴, Garfield 1977) sind besonders bekannte Beispiele.⁵ Die Schiefeit bibliometrischer Verteilungen ist Ausdruck des nichtlinearen Charakters der zugrunde liegenden stochastischen Prozesse und weist auf das Vorhandensein langreichweitiger Wechselwirkungen hin (vgl. (Yablonski 1986).

¹ Schiefe Verteilungen sind nicht symmetrisch, wie etwa die Gauß-Verteilung. Der hohen Konzentration im Kernbereich steht ein einseitiger langer Schwanz der Verteilung gegenüber.

² Lotka untersuchte die Zahl der Autoren, die eine bestimmte Anzahl von Artikeln publizieren. Er fand dabei, dass eine relativ kleine Zahl von Autoren hochproduktiv ist, während die große Mehrheit relativ wenige Arbeiten publiziert.

³ Bradford untersuchte 1934, wie die Artikel zu einem bestimmten Gegenstand in der wissenschaftlichen Literatur verteilt sind. Dazu erstellt man eine Rangreihe von Zeitschriften geordnet nach der Zahl der in ihnen enthaltenen für den Untersuchungsgegenstand relevanten Artikel. Teilt man diese Rangreihe in Klassen ein, derart, dass in jeder Klasse die gleiche Anzahl von Artikeln enthalten ist, dann kann man beobachten, dass die Zahl der Journale in den einzelnen Klassen in einem festen Verhältnis anwächst. Mit anderen Worten, es gibt relativ wenige Zeitschriften, die viele relevante Artikel zu einem Thema enthalten und relativ viele Journale, die nur einige Arbeiten zu dem gewählten Thema enthalten. In diesem Fall spricht man von einer schiefen Verteilung der Journalproduktivität.

⁴ Garfield führte 1971 das Garfield'sche Gesetz der Konzentration als eine Verallgemeinerung der Bradford'schen Untersuchungen zur Streuung von Artikeln eines bestimmten Spezialgebietes über wissenschaftliche Zeitschriften ein: „Our studies at the ISI have shown that a list of 1 000 journals will contain all leading journals on *any* [Hervorhebung der Autoren] specialty list, as well as account for a large percentage of all articles published in that field. In other words, what Bradford's law postulates for single disciplines, Garfield's law postulates for science as a whole. ... We have found, for example, that only 25 journals account for the 20-25 % of the 4 million citations proceeds for the 1969 *Science Citation Index*” (Garfield 1971).

⁵ Zu schiefen Verteilungen in der Bibliometrie gibt es eine große Anzahl von Publikationen (vgl. Rousseau and Rousseau 1993). Zu Untersuchungen solcher Verteilungen im Wissenschaftssystem in jüngerer Zeit siehe (Katz 1999; Plerou, Amaral, Gopikrishnan, Meyer and Stanley 1999).

Die sich in schiefen Verteilungen spiegelnden Konzentrationseffekte stehen auch für Mechanismen der Effektivierung wissenschaftlicher Kommunikation, die durchaus ökonomische Aspekte haben kann. So weist Garfield darauf hin: „Any abstracting or indexing service that ignores Bradford’s law in attempting to realize the myth of complete coverage does so at its great financial peril. The law likewise tells us that no special library can gather the complete literature of its subject *without becoming a general scientific library.*” (Garfield 1977, S. 222)

Auch der *Science Citation Index (SCI)*⁶ beruht auf der Ausnutzung solcher Konzentrationseffekte. Von mehreren zehntausend Journalen weltweit⁷ werden inzwischen ca. 5 600 regelmäßig im *Science Citation Index* ausgewertet. Der *SCI* ist dabei bis heute das einzige *fachübergreifende* und internationale Informationssystem, das Artikel einschließlich ihrer Literaturverzeichnisse auswertet (Wouters 2000).⁸ Die Aufnahme einer wissenschaftlichen Zeitschrift in die Datenbanken des ISI gilt dabei auch als Qualitätsmerkmal für diese Zeitschrift.⁹ Gerade aus diesem Grund ist die Frage der Repräsentativität der Datenbank immer wieder thematisiert worden, etwa in bezug auf Zeitschriften aus Entwicklungsländern, in bezug auf nichtenglischsprachige Zeitschriften und in bezug auf eine mögliche Bevorzugung nationaler amerikanischer Zeitschriften. Mit dem Auswahlprinzip des Zitiertwerdens entscheidet aber letztlich die wissenschaftliche Fachgemeinschaft selbst über die Aufnahme von Zeitschriften in die Datenbank.

Der *Science Citation Index* ist mit Sicherheit nicht vollständig, was die wissenschaftliche Produktivität von Institutionen und Ländern betrifft und strebt dies

⁶ Und andere Produkte des *Institute for Scientific Information* wie z. B. der *Social Science Citation Index*.

⁷ In einem Artikel von Garfield aus dem Jahr 1966 findet sich als Schätzung die Zahl von 50 000 Zeitschriften (Garfield 1966). Nach neueren Angaben wird die Zahl auf über 120 000 Zeitschriften geschätzt (Andersen 1996).

⁸ Inzwischen gibt es auch auf nationaler Ebene Informationssysteme, die nationale Zeitschriften bezüglich von Artikeln und Referenzen auswerten und dabei den am ISI entwickelten Methoden folgen (siehe dazu: Jin and Wang 1999).

⁹ Zu den Kriterien der Aufnahme in die Datenbank gehören nach Garfield neben Zitationsdaten (d. h. der Häufigkeit mit der Arbeiten aus einer Zeitschrift im bisherigen Zeitschriftenpool zitiert sind) auch sog. Zeitschriftenstandards (z. B. regelmäßiges Erscheinen, editorische Anforderungen für einzusendende Arbeiten, Begutachtung der eingesandten Arbeiten – *peer review*), die Reputation des Verlages bzw. der herausgebenden Institution, und Expertenbefragung (siehe dazu Garfield 1990).

auch nicht an. Aber er erfasst einen großen Anteil der Zitierungen in der *internationalen* Gemeinschaft.¹⁰ Wissenschaftliche Produktivität (gemessen in Publikationen) wird über den Spiegel ihrer Wahrnehmung in der internationalen Fachgemeinschaft abgebildet und über das Zitiertwerden der aufgenommenen Publikationen auch spezifisch bewertet.

Die ungleiche Verteilung von Zitierungen auf die Zeitschriften ermöglicht den Aufbau des *SCI*. Damit wird ein zeiteffektiver fachübergreifender und internationaler Vergleich von Institutionen oder Ländern erst möglich. Auf der anderen Seite müssen Analysen, die auf dieser Auswahl beruhen, auch spezifisch gewertet werden. Dies gilt im übrigen für jede Analyse, die sich auf den Kernbereich einer schiefverteilten Gesamtheit stützt. So haben mathematische Arbeiten zu schiefen Verteilungen auf die eingeschränkte Aussagekraft von Mittelwerten in solchen statistischen Ensembles hingewiesen (Haitun 1982a; Haitun 1982b; Yablonski 1985; Egghe and Rousseau 1990). Bekannt ist, dass gerade in den Schwänzen solcher Verteilungen Anpassungs- und Innovationsfähigkeiten für das System verborgen liegen.¹¹ Es ist wichtig, dass wertende Aussagen über statistische Ensembles nicht analytisch auf die Beurteilung einzelner Mitglieder dieser Ensembles übertragen werden können – ein Problem, das bei der Nutzung von *SCI*-Daten immer wieder eine Rolle spielt (Seglen 1997). Mit dieser Problemkonstellation vor Augen soll in dieser Arbeit ein Ansatz vorgestellt werden, der

- auf einer schiefen Verteilung von wissenschaftlichen Zeitschriften aus dem *SCI* bezüglich einer spezifischen Größe beruht
- auf Mittelwertbildungen in diesem Ensemble zurückgreift und
- Aussagen zur Struktur der internationalen wissenschaftlichen Kommunikation sowie Wertungen über die Wahrnehmung nationaler Wissenschaftssysteme in der internationalen Arena macht.

¹⁰ Vgl. dazu auch die Argumentation von Schott: „While the *Index* has a greatly uneven coverage of the citing literature, it has a very high coverage of the cited literature; indeed, it seeks to include all journals that are significantly cited, so that the *Index* is not substantially biased in its coverage of cited articles” (Schott 1991). Im Vergleich nationaler *Citation Indexes* mit dem *SCI* kommen andere Autoren zu einem ähnlichen Schluss: „The *SCI* can be a helpful tool for policy-makers in measuring China’s position in the development of world’s science and technology on a global scale. However, it cannot be used to evaluate effectively domestic activities of science and technology” (Jin and Wang 1999).

¹¹ Siehe etwa die Debatte um die Ortega-Hypothese im Band 12 der Zeitschrift *Scientometrics* (Nummer 5-6, November 1987).

Zu Beginn der Arbeit wird am Beispiel einer hypothetischen Zeitschrift in die Untersuchungsmethodik eingeführt. Anhand einer Auswahl tatsächlicher wissenschaftlicher Zeitschriften wird dann gezeigt, zu welchen Aussagen die Methode führt. Eine Einordnung und Bewertung der analysierten Effekte und Schlussfolgerungen für die wissenschaftliche Kommunikation schließen sich an.

Die wissenschaftsmetrischen Analysen in diesem Beitrag beruhen auf Daten des *SCI* aus dem Zeitraum 1990-1994, in einer Bearbeitung von *RASCI e. V.* untersucht werden 2 712 Zeitschriften aller Fachgebiete. Das sind Zeitschriften, die wenigstens 100 Publikationen im Untersuchungszeitraum enthalten und während des gesamten Untersuchungszeitraums in der Datenbank ausgewertet wurden. Für diese Zeitschriften werden 44 Länder im einzelnen betrachtet. Die Länderauswahl orientiert sich an der Größe des Landes im *SCI* gemessen an der Gesamtzahl an Publikationen. Die Zuordnung von Publikationen zu Ländern erfolgt dabei anhand der Adresse des Erstautors (*First-author-count*).

Das „*Journal of Matthew Studies*“ — eine hypothetische wissenschaftliche Zeitschrift

Zwei Gegenstände stehen häufig im Zentrum bibliometrischer Analysen: ein Ensemble wissenschaftlicher Zeitschriften¹² und ein Ensemble von Ländern.¹³ Benutzt man den *Science Citation Index* als Datengrundlage, so setzen Ländervergleiche Zeitschriftenanalysen voraus. Die ISSRU-Gruppe in Budapest hat 1989 mit der Publikation „Scientometric Datafiles“ (Schubert, Glänzel and Braun 1989) diesen Zusammenhang nachvollziehbar gemacht. Wir werden im folgenden am Beispiel einer hypothetischen Zeitschrift, dem „*Journal of Matthew Studies*“, einen neuen Indikator einführen, der einen spezifischen Vergleich von Ländern einerseits und Journalen andererseits ermöglicht.

¹² Für eine Bibliographie siehe: (Schubert 1999).

¹³ Vgl. dazu etwa: European Commission, 1997: *Second European Report on S&T Indicators 1997*; European Commission, 2001: *Statistics on Science and Technology in Europe. Data 1985-1999*.

Betrachtet man eine einzelne Zeitschrift, so erscheint diese zunächst als Sammlung von Dokumenten verschiedenen Typs (Artikel, *Notes*, *Letters*, *Editorial* usw.). Für einen bestimmten Zeitraum (sagen wir fünf Jahre) lässt sich eine Liste von Autoren dieser Zeitschrift erstellen (der Erstautoren in unserem Fall) (siehe Tabelle 1). Manche Autoren werden dabei mehrere Publikationen in dieser Zeitschrift haben, andere (häufig die Mehrzahl) nur eine.¹⁴ Nun lässt sich zu jeder Arbeit die Zahl der Zitierungen, die diese Arbeit in demselben Zeitraum erhält, angeben. Fasst man die Arbeiten eines Autors jeweils zusammen und ordnet man die daraus resultierende Liste nach der Zahl der Zitierungen, so ergibt sich eine Rangreihe von Autoren, geordnet nach der Anzahl ihrer Zitierungen.

TABELLE 1 Journal of Matthew Studies — Autorenliste		
Autor	Adresse (Land)	Zitierungen (im Zeitraum t)
Smith	Land A	0
Koch	B	0
Adam	B	0
Atlar	B	0
Johns	B	0
Erik	C	0
Liveland	C	0
Rams	C	0
Schuster	C	0
Hannes	C	0
Wine	B	5
Smithson	A	5
Harold	B	5
Aaron	C	5
Kolm	C	5
Janes	A	10
Hennig	B	10
Damme	C	10
Marisel	A	15
Peter	B	20
Daniel	C	50
Oliver	C	80
Anzahl der Artikel: 22		
		Anzahl der Zitierungen: 220

Die mittlere Zitationsrate¹⁵ für das Ensemble aller Artikel dieser Zeitschrift nennt man den „Journalimpaktfaktor“

¹⁴ In dem von uns gewählten Beispiel kommt der Einfachheit halber jeder Autor nur mit einer Arbeit vor.

¹⁵ Unter der *Zitationsrate* versteht man einen Quotient aus Zitationsanzahl und Publikationsanzahl, oder m. a. W. die Anzahl der Zitierungen pro Publikation (Artikel). Da die Zahl der Zitationen mit der Zeit wachsen kann, ist es wichtig, auf welchen Zeitraum sich die Zählung der Zitationen bezieht. Der von Garfield eingeführte „Journalimpaktfaktor“ wird für *SCI*-Zeitschriften regelmäßig in den *Journal Citation Reports* des *ISI* veröffentlicht. Die Garfield'sche Definition geht dabei von der Anzahl der Publikationen in einem bestimmten Jahr *t* aus und berücksichtigt alle Zitierungen in der Zeitperiode bis 2 Jahre nach dem Publikationsjahr. Die Budapester Gruppe definiert den Mittelwert aus der Anzahl der Zitierungen in einem Zeitraum von mehreren Jahren auf die Anzahl der Publikationen in genau demselben Zeitraum. Indem ein größeres Zeitfenster (i. d. R. 5 Jahre) gewählt wird, versucht man zeitliche Schwankungen in der Zitierhäufigkeit innerhalb dieser Zeitperiode auszugleichen. Erst durch das gemeinsame Zeitfenster bei der Ermittlung von Publikationen und Zitierungen ist eine Vergleichbarkeit von erwarteten zu beobachteten Zitierungszahlen gegeben. Wir benutzen im folgenden für den Impaktfaktor die Definition der Budapester Gruppe.

(kurz Impaktfaktor). Vergleicht man die individuellen Zitationsraten (Autorenimpakt) mit dem Journalimpaktfaktor, so findet man große Schwankungen (siehe Abbildung 1). Dies beobachtet man auch in empirischen Analysen (Seglen 1997). Aufgrund der Tatsache, dass eine Zeitschrift als Ganzes nicht repräsentativ für die Artikel ist, die in ihr erscheinen, warnt Seglen daher auch, den Impaktfaktor in Bewertungsprozessen zu verwenden (Seglen 1997, S. 1055). Unserer Meinung nach kann der Journalimpaktfaktor dennoch als ein Erwartungswert für die Zitierungen einer Arbeit bzw. einer Gruppe von Arbeiten angesehen werden, wenn bei allen Schlussfolgerungen die Fluktuationsgröße des Wertes berücksichtigt wird (Garfield 2000).

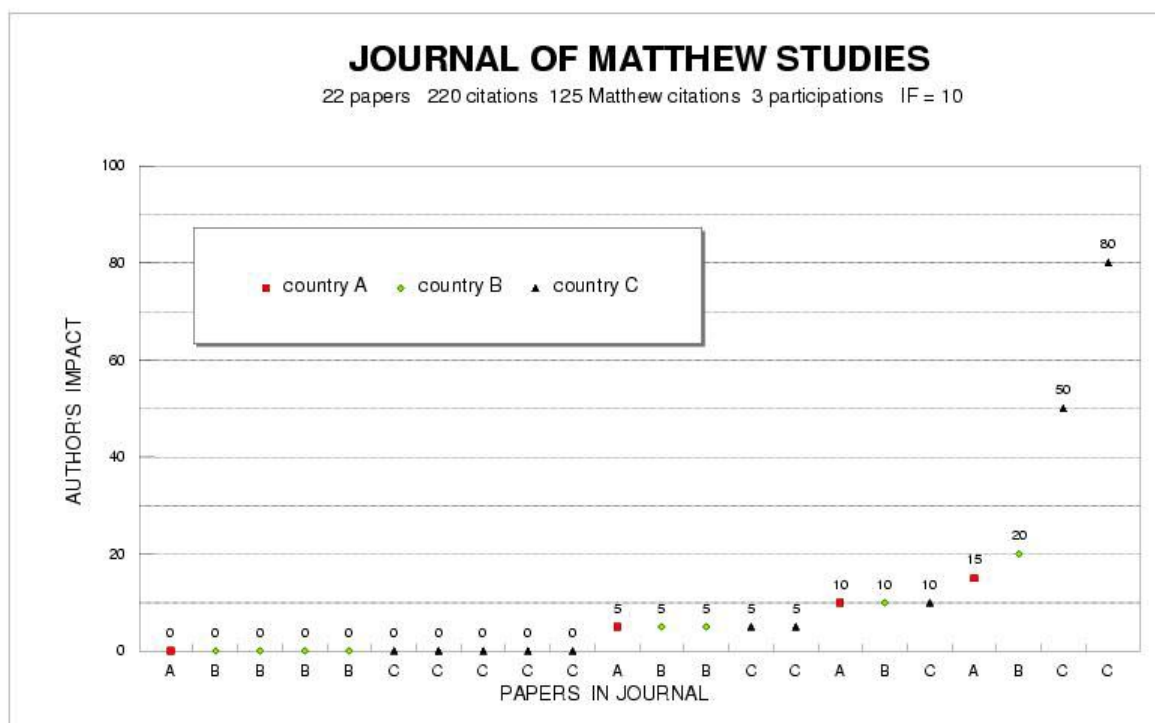


ABBILDUNG 1
Zitationsraten von Artikeln von Autoren aus verschiedenen Ländern

Je länger die Zeiträume sind (Zitieren hat bekanntlich eine zeitliche Dimension) und je größer die betrachteten Teilensembles sind (von der individuellen Ebene hin zu Institutionen oder Ländern), desto eher ist zu erwarten, dass die beobachteten Abweichungen vom Journalimpakt nicht mehr nur rein zufälliger Natur sind. Sie haben vielmehr mit der Wahrnehmung der Arbeiten durch die wissen-

schaftliche Gemeinschaft zu tun. Dabei werden sich soziale und kognitive Faktoren stets vermischen, aber es wäre sicher abwegig, das Zitieren als reinen Zufallsprozeß zu betrachten.¹⁶

Wir betrachten im folgenden als Ensembles „Länder“. Auf der Ebene eines einzelnen Journals lassen sich die Arbeiten über die Adresse des Erstautors verschiedenen Ländern zuordnen. Tabelle 2 zeigt die Auswertung für unser hypothetisches Journal.

TABELLE 2 Journal of Matthew Studies — Länderliste					
Land	Publikationen	Zitierungen (beobachtete)	Zitierungen (erwartete)	Nationaler Impaktfaktor	Matthäus- Zitierungen
A	4	30	40	7,5	-10
B	8	40	80	5	-40
C	10	150	100	15	+50

Akzeptiert man den Impaktfaktor als einen Erwartungswert, so lässt sich für jede Arbeit, jeden Autor und jedes Ensemble von Arbeiten – etwa die Arbeiten eines Landes – die Anzahl der tatsächlich erhaltenen Zitierungen mit der Anzahl der zu erwartenden Zitierungen vergleichen. Letztere erhält man als Produkt der Publikationszahl mit dem Impaktfaktor. Die Größe der „*expected citations*“ wurde von der Budapester Gruppe um Braun, Schubert und Glänzel in die bibliometrische Analyse eingeführt und vor allem zum Vergleich von Ländern benutzt (Schubert, Glänzel and Braun 1989). Die genannten Autoren haben aus dieser Größe spezifische Indikatoren konstruiert, wie die *Relative Citation Rate*. Die *Relative Citation Rate (RCR)* ist der Quotient aus der beobachteten Zitationsrate und der erwarteten Zitationsrate oder einfacher aus den absoluten beobachteten und erwarteten Zitationszahlen definiert.¹⁷ Die erwarteten Zitierungen werden aus den Impaktfaktoren der Zeitschriften gewonnen. Ist der

¹⁶ Im Gegenteil, wie in der Einleitung bereits erwähnt, weisen die beobachteten realen schiefen Verteilungen auf das Vorhandensein von Rückkopplungen und anderen Nichtlinearitäten hin. Ein reiner Zufallsprozess – ohne Korrelationen – würde zu einer Gaußstatistik führen, und dies wird gerade nicht beobachtet.

¹⁷ Die beobachtete Zitationsrate wird auch *Mean Observed Citation Rate (MOCR)* genannt und ergibt sich aus der Anzahl der Zitierungen geteilt durch die Anzahl der Publikationen. Die erwartete Zitationsrate eines Landes ist als Quotient zwischen der Anzahl der erwarteten Zitierungen und der Anzahl der Publikationen definiert. Sie wird *Mean Expected Citation Rate (MECR)* genannt.

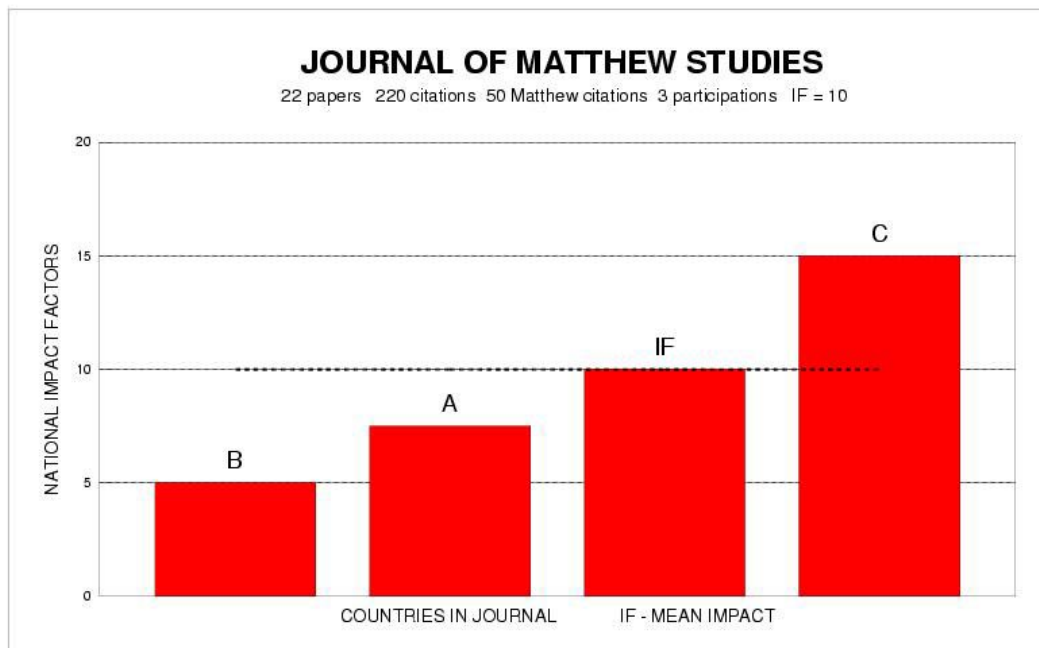
Wert der *RCR* eines Landes größer als Eins, dann erhält das Land im Mittel mehr Zitierungen als erwartet, liegt der *RCR* unter Eins, dann erhält das Land weniger Zitierungen als erwartet.

$$\begin{aligned} \text{Matthäus-Zitierungen} &= (\text{Beobachtete Zitierungen} - \text{Erwartete Zitierungen}) \\ \text{Erwartete Zitierungen} &= \text{Publikationen} * \text{Journalimpakt} \end{aligned}$$

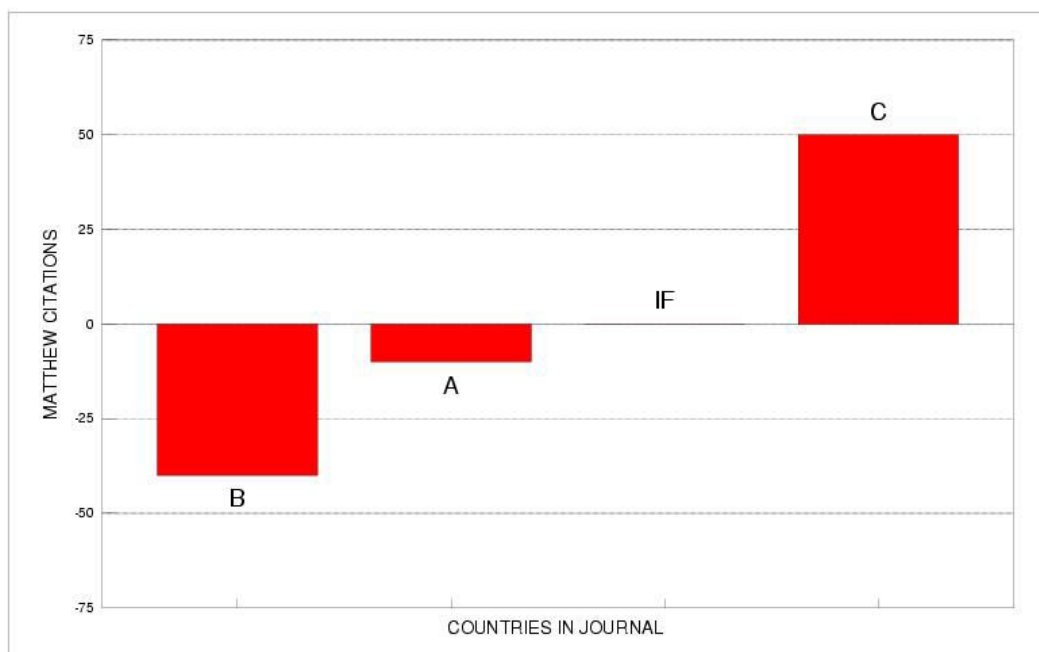
Gleichung 1

Im Unterschied zu dieser Definition betrachten wir im folgenden die Differenz zwischen der Absolutzahl von erwarteten und beobachteten Zitierungen. Diese Differenz lässt sich für Autoren ebenso angeben wie für Länder. Wir nennen diese Zahl Anzahl der Matthäus-Zitierungen, da aus diesen Abweichungen für Länder auf der Mikroebene der Zeitschriften letztlich die systematische Abweichung zwischen erwarteter und beobachteter Zitationsrate von Ländern auf der Makroebene aller Zeitschriften resultiert, die wir in früheren Arbeiten als „Matthäus-Effekt für Länder“ bezeichnet haben (Bonitz 1997; Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1997; Bonitz and Scharnhorst 2000).

Wir konzentrieren uns in dieser Analyse auf die Stellung von *Ländern in Journalen*. Folglich ergeben sich die Matthäus-Zitierungen aus der Differenz der Absolutwerte zwischen erwarteten und beobachteten Zitierungen für Publikationen der Länder. In Tabelle 2 ist ihre Berechnung veranschaulicht. Aus Tabelle 1 – der ursprünglichen Liste von Arbeiten in einer Zeitschrift in einem bestimmten Zeitraum – erhält man die Angaben in Tabelle 2, indem man Arbeiten mit einer bestimmten Adresse (Land) zusammenfasst, die entsprechenden Zitierungen addiert (beobachtete Zitierungen) und die Zahl der erwarteten Zitierungen als Produkt zwischen Publikationszahl und Impaktfaktor errechnet. Die tatsächlichen Zitierungen werden über oder unter den erwarteten Zitierungen liegen. In jeder Zeitschrift lassen sich folglich „Gewinne“ und „Verluste“ von Ländern an Zitierungen ausmachen. Abbildung 2 (obere Grafik) zeigt die Rangreihe der drei Länder in unserem Beispiel nach ihren nationalen Impaktfaktoren, d. h. den tatsächlich beobachteten Zitationsraten. Abbildung 2 (untere Grafik) zeigt die Anzahl der Matthäus-Zitierungen für diese Länder.



jmsctr



jmsctra

ABBILDUNG 2
Zitationsraten (oben) und Gewinn/Verlust
an Zitierungen (unten) für Länder

Matthäus-Zitierungen sind keine realen Zitierungen, sondern eine Rechengröße. Sie können ein positives oder ein negatives Vorzeichen haben und sind im allgemeinen nicht ganzzahlig. Man könnte daher auch von virtuellen Zitierungen sprechen. Gerade die Länder, die real überhaupt nicht zitiert werden, weisen die größten Abweichungen zwischen Erwartung und Beobachtung auf.

Innerhalb einer Zeitschrift ist die Summe aller positiven Abweichungen der „Gewinnerländer“ gleich der Summe aller negativen Abweichungen der „Verliererländer“. Dies resultiert aus der Definition des Impaktfaktors als Mittelwert. Man kann daher in einem gewissen Sinne auch von einer Umverteilung von Zitierungen sprechen. Die Gesamtzahl aller Zitierungen von Artikeln aus einer Zeitschrift verteilt sich unterschiedlich auf die einzelnen Länder und entspricht nicht immer deren Erwartungen. Diese Umverteilung wird von der wissenschaftlichen Gemeinschaft selbst vorgenommen (Abbildungen 3 und 4).

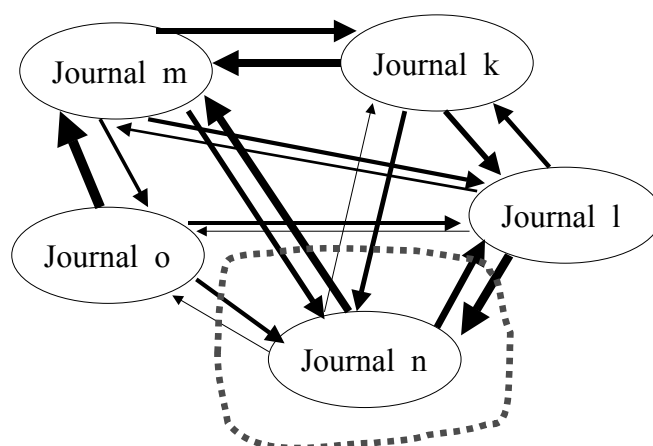


ABBILDUNG 3

Zitationsströme in einem Ensemble von Zeitschriften (Journalen)

Die Dicke der Pfeile symbolisiert die Anzahl der Zitierungen, Eigenzitierungen sind nicht gezeichnet

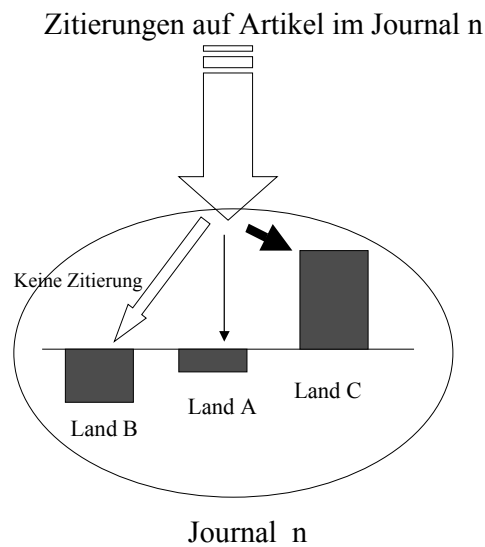


ABBILDUNG 4

Verteilung des Zustroms an Zitierungen eines spezifischen Journals „n“ auf die Länder, die im Journal „n“ publizieren

Das Land B erhält keine Zitierungen, obwohl es in dem Journal publiziert.

Es erfährt daher die größten Verluste, gemessen an der Erwartung zitiert zu werden.

Summiert man die Gewinne *oder* die Verluste der Länder, so erhält man eine Zahl, die Aussagen darüber macht, in welchem Maße die in der Zeitschrift vertretenen Länder ihre Erwartungen realisieren können. Diese Zahl ist ein Maß für die Inhomogenität der Verteilung von Zitierungen auf Länder und nimmt für jede Zeitschrift (jedes Journal) einen anderen Wert an. Diese Zahl stellt einen neuen Indikator für eine Zeitschrift dar. Wir nennen diesen Indikator im folgenden „Anzahl der Matthäus-Zitierungen in einem Journal“. In unserem Beispiel (Tabelle 1 und 2) erhalten wir einen Wert von 50 Matthäus-Zitierungen. Verallgemeinert auf eine Zeitschrift mit N Ländern kann man die Anzahl der Matthäus-Zitierungen in dieser Zeitschrift wie folgt berechnen:

Journalindikator „Matthäus-Zitierungen“

$$= \sum_{i=1}^k \text{Zitierung } n_i - \text{Publikation } n_i * IF = - \sum_{j=k+1}^N \text{Zitierung } n_j - \text{Publikation } n_j * IF$$

Gleichung 2

Dabei läuft der Index i über alle die k Länder, die einen Gewinn an Zitierungen erzielen und der Index j über alle verbleibenden Länder ($N-k$), die Verluste erzielen. Die Abkürzung IF steht für den Impaktfaktor der Zeitschrift.

An dieser Stelle möchten wir den Leser noch auf eine Besonderheit aufmerksam machen, obwohl die Publikationszahlen und die Anzahl der Zitierungen additive Größen sind, ist es die Anzahl der Matthäus-Zitierungen für eine Zeitschrift nicht. Je nachdem, ob die zu vergleichenden Einheiten in einer Zeitschrift Autoren, Institutionen oder Länder sind, wird die Anzahl der Matthäus-Zitierungen in dieser Zeitschrift verschieden sein. Für eine bestimmte Zeitschrift halten sich Gewinne und Verluste der jeweils betrachteten Einheiten (Autoren, Institutionen oder Länder) die Waage. Geht man in einer Zeitschrift von Autoren zu Ländern über, dann wird zunächst jeweils über die Gewinne und die Verluste der Autoren eines Landes summiert und dann erst über die Gewinne oder Verluste aller Länder. Innerhalb eines Landes werden Gewinne und Verluste der einzelnen Autoren gegeneinander aufgerechnet. In die Berechnung auf Landesebene gehen nur die Nettogewinne bzw. -verluste ein.¹⁸ Daher ist die Anzahl der Matthäus-Zitierungen einer Zeitschrift kleiner bei einer Berechnung auf Grundlage der Länder als das der Fall wäre, wenn die Autoren als Berechnungsgrundlage dienen würden.¹⁹

In dem Fall, dass alle Länder gleiche nationale Impaktfaktoren haben, ist die Anzahl der Matthäus-Zitierungen für die Zeitschrift gleich Null. Dies tritt aber empirisch nicht auf. Ein anderer Sonderfall betrifft nationale Zeitschriften, in denen nur Autoren aus einem Land publizieren, auch in diesem Fall ist die Zahl der Matthäus-Zitierungen gleich Null. Matthäus-Zitierungen haben also nur in den Fällen einen Sinn, wo Autoren mehrerer Länder in einer Zeitschrift publizieren. Ihr numerischer Wert steigt mit der Diskrepanz zwischen erwarteten und beobachteten Zitierungen. Diese Eigenschaften geben uns den Anlass zur Interpretation dieses neuen Indikators. Betrachtet man die Zitierungen, die bis zu einem bestimmten Zeitpunkt t vergeben werden, als begrenzte Ressource im Wissenschaftssystem, dann konkurrieren in den Zeitschriften die Länder um Zitierungen. Die Zahl der „Matthäus-Zitierungen“ ist ein Maß, inwieweit sich

¹⁸ Die Anzahl der Matthäus-Zitierungen eines Landes ergibt sich als Summe über die positiven und negativen Matthäus-Zitierungen der Autoren, die diesem Land zugerechnet werden.

¹⁹ Würde man die Zahl der Matthäus-Zitierungen für unsere Beispielzeitschrift auf der Basis der Autoren berechnen, so erhielte man die Zahl 125. Wählt man als Basis des Vergleiches die einzelnen Länder, so erhält man die Zahl 50.

die Erwartungen der Länder erfüllen bzw. nicht erfüllen.²⁰ Es ist auch ein Maß für die Stärke des Wettbewerbs von Ländern in einer Zeitschrift. Der neu eingeführte Indikator „Matthäus-Zitierungen in einem Journal“ erlaubt eine Aussage über die Chance bzw. das Risiko, Zitierungen zu gewinnen oder zu verlieren, das Länder eingehen, wenn ihre Arbeiten in einer bestimmten Zeitschrift publiziert werden.

Im folgenden untersuchen wir eine Gruppe von Journalen im *Science Citation Index* für den Zeitraum 1990-1994 im Hinblick auf den eingeführten Indikator. Wir fragen dabei, in welchem Ausmaß sich Matthäus-Zitierungen beobachten lassen, in welcher Art von Zeitschriften sie auftreten und welche Zusammenhänge sich zu anderen Indikatoren (etwa der Größe der Zeitschrift oder des Impaktfaktors) herstellen lassen.

Matthäus-Kernzeitschriften – eine Untersuchung des SCI im Zeitraum 1990-1994

Untersucht wurden 2 712 Zeitschriften aus dem *Science Citation Index*, die folgende Kriterien erfüllen: Sie erscheinen während der gesamten Zeitperiode und enthalten mehr als 100 Publikationen in fünf Jahren. Der Untersuchungszeitraum umfasst die Jahre 1990 bis 1994. Innerhalb der Zeitschriften werden 44 Länder²¹ explizit betrachtet. Diese Gruppe wurde bereits in früheren Studien (vor 1990) bezüglich anderer Aspekte analysiert (Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1993; Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1997). Die Auswahl der Länder orientiert sich an ihrem Publikationsaufkommen. Die Mehrzahl der Länder sind OECD-Länder. Um den Zusammenhang zu Analysen vor 1990 zu erhalten,

²⁰ Die Erwartungen an Zitierungen auf Länderebene resultieren letztlich aus der individuellen Wahl von Journalen durch Autoren auf der Mikroebene, wobei der Impaktfaktor eines Journals ein Motiv unter vielen für die Wahl eines Journals zur Publikation sein mag.

²¹ Abkürzungen der Ländernamen: ARG—Argentinien; AUS—Australien; AUT—Österreich; BEL—Belgien; BGR—Bulgarien; BRA—Brasilien; CAN—Kanada; CHE—Schweiz; CSK—Tschechische Republik/Slowakische Republik; DEU—Bundesrepublik Deutschland; DNK—Dänemark; EGY—Ägypten; ESP—Spanien; FIN—Finnland; FRA—Frankreich; GRC—Griechenland; HKG—Hongkong; HUN—Ungarn; IND—Indien; IRL—Irland; ISR—Israel; ITA—Italien; JPN—Japan; KOR—Südkorea; MEX—Mexiko; NGA—Nigeria; NLD—Niederlande; NOR—Norwegen; NZL—Neu Seeland; POL—Polen; PRC—VR China; PRT—Portugal; ROM—Rumänien; SAU—Saudi Arabien; SGP—Singapur; SUN—Länder auf dem Gebiet der ehemaligen UdSSR; SWE—Schweden; TUR—Türkei; TWN—Taiwan; UKD—Großbritannien; USA—USA; VEN—Venezuela; YUG—Länder auf dem Gebiet des Jugoslawien vor 1990; ZAF—Südafrika.

werden die Mitgliedstaaten der früheren Sowjetunion immer noch im Verbund behandelt. Das betrifft auch Tschechien und die Slowakei, sowie Jugoslawien.

Die Länderdaten wurden mit Unterstützung von RASCI e. V. auf der Basis des *first author count* erzeugt. Für jede Zeitschrift werden alle die Länder aus der Untersuchungsgruppe explizit aufgeführt, die mehr als 10 Publikationen haben. Länder mit weniger Publikationen und Länder, die nicht zu der Gruppe der 44 gehören, bilden die Kategorie „*Others*“.

Die Abbildungen 6 bis 13 im Anhang zeigen sieben Zeitschriften. Für jede Zeitschrift wird die Verteilung der Länder nach der erhaltenen Zitationsrate (*national impact*) mit dem Journalimpaktfaktor verglichen (jeweils im oberen Bild) und in einer weiteren Grafik der Gewinn und Verlust an Zitierungen in absoluten Zahlen dargestellt (jeweils im unteren Bild).

Die gezeigte Auswahl umfasst multidisziplinäre Zeitschriften wie SCIENCE und NATURE, sowie medizinische, biologische und physikalische Zeitschriften. Bereits diese wenigen Beispiele belegen, dass das Erscheinungsbild von Ländern in Zeitschriften sehr verschieden sein kann. Das betrifft sowohl die Frage des Rangs eines Landes – nicht immer dominieren die USA die Rangverteilung – als auch den Gewinn oder Verlust eines Landes auf der Zeitschriftenebene – nicht immer sind die Länder, die auf der Makroebene einen Gewinn verbuchen, auch auf der Mikroebene erfolgreich.

Betrachten wir als ein Beispiel die Zeitschrift NATURE. Unter den 24 Ländern, die in der Zeitschrift NATURE explizit ausgewertet wurden, nimmt Deutschland den ersten Rangplatz bezüglich des nationalen Impaktfaktors ein, obwohl die USA erwartungsgemäß in NATURE sowohl bezüglich der Anzahl der Publikationen als auch der Anzahl der Zitierungen den ersten Platz einnehmen (Tabelle 3).

Die USA, die bezüglich ihres nationalen Impaktfaktors auf Platz 4 liegen (Abbildung 6a), haben absolut den größten Gewinn an Zitierungen. Großbritannien (UKD), das auf Rangplatz 2 sowohl bezüglich der Anzahl der Zitierungen als auch der Publikationen (Tabelle 3) liegt, weist dagegen einen nationalen Impaktfaktor unter dem Journalimpakt²² auf und gehört daher zu den Ländern, die

²² In Abbildung 6a (wie auch in den weiteren Abbildungen) ist der Wert des Journalimpaktfaktors (IF) mit einer gestrichelten Linie markiert. Zusätzlich erscheint dieser Wert als Balken mit der Bezeichnung IF. Alle Länder rechts von diesem Balken erzielen einen Gewinn in dem Journal, alle Länder links davon erleiden Verluste.

Verluste an Zitierungen gemessen an dem Erwartungswert erleiden. In absoluten Zahlen weist Großbritannien die zweitgrößten Verluste nach der Sammelkategorie *Others* (OTH) auf. Auf der Makroebene aller wissenschaftlichen Zeitschriften aber gehört Großbritannien zu den Gewinnerländern.

Bereits diese kurze Betrachtung macht deutlich, dass jedem der verschiedenen bibliometrischen Indikatoren (Publikationsanzahl, Anzahl der Zitierungen, Impaktfaktor und Matthäus-Zitierungen) eine eigenständige Bedeutung zukommt. Die Publikationszahl steht für die Präsenz eines Landes in einer Zeitschrift, die Zahl der Zitierungen ist Ausdruck der Sichtbarkeit dieser Publikationsleistung in der internationalen Kommunikation und Zitationsraten machen Aussagen zum Verhältnis von Aufwand (Publikationen) und

Nutzen (Wahrnehmung) in der internationalen Arena. Im Unterschied zu diesen elementaren Indikatoren gehört die Anzahl von Matthäus-Zitierungen eines Landes in einer Zeitschrift zur Klasse der höher aggregierten Indikatoren.

In Abbildung 6a sind für die Zeitschrift NATURE weitere Indikatoren auf Zeitschriftenebene angegeben. Dazu gehört die Anzahl aller Artikel im Zeitraum 1990 – 1994 (*papers*) (= 7 983) und die Anzahl aller Zitierungen, die in diesem Zeitraum auf die Artikel entfallen (*citations*) (= 231 749). Daraus ergibt sich ein Journalimpaktfaktor (IF) von ca. 29. Die Anzahl der Matthäus-Zitierungen auf Journalebene berechnet sich aus den Matthäus-Zitierungen der einzelnen Länder (wie im vorigen Abschnitt angegeben) entweder als Summe der Gewinne der Länder oder ihrer Verluste. Die Zahl der Beteiligungen (*participations*)

TABELLE 3
Länder in der Zeitschrift NATURE
im Zeitraum 1990-1994
geordnet nach der Zahl der Zitierungen

Land	Publikationen	Zitierungen
USA	3712	131137
UKD	1531	36546
DEU	376	16081
FRA	335	11058
JPN	278	10794
CAN	255	6273
CHE	131	5105
NLD	116	2637
AUS	180	2378
SWE	71	1628
BEL	49	1352
ISR	63	1267
ITA	109	1240
AUT	30	675
SUN	50	626
DNK	28	445
ESP	45	419
NZL	25	327
IRL	12	265
NOR	22	225
ZAF	32	164
POL	12	139
IND	45	131
FIN	22	116

(= 25) steht für die Anzahl der Länder, die in der Zeitschrift mehr als 10 Publikationen haben und zu unserer Untersuchungsgruppe gehören (24) und für die Sammelkategorie *Others*, die alle anderen Länder enthält. Die Anzahl der Matthäus-Zitierungen eines Landes in einer bestimmten Zeitschrift gibt eine Auskunft darüber, wie gewinnträchtig oder verlustreich das Publizieren in dieser Zeitschrift für das betreffende Land ist. Matthäus-Zitierungen stellen also eine Art Bewertung der Publikationsstrategie eines Landes dar (Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1999b). Die Anzahl der Matthäus-Zitierungen auf der Ebene der Zeitschrift charakterisiert die Zeitschrift im Hinblick auf das Risiko, das Länder eingehen, die darin publizieren. Eine große Anzahl von Matthäus-Zitierungen steht für eine große Chance eines Gewinns an Zitierungen, aber auch für ein hohes Risiko für Länder, Verluste zu erleiden. In solchen Zeitschriften findet offenbar ein intensiver Wettbewerb zwischen den Ländern statt.

Eine systematische Untersuchung der Zeitschriften zeigt, dass die Verteilung der Matthäus-Zitierungen auf die Zeitschriften eine schiefe Verteilung ist (Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1999a; Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1999b). Nur relativ wenige Zeitschriften weisen hohe Werte dieses neuen Indikators aus. Dadurch lässt sich eine Gruppe von 144 Matthäus-Kernzeitschriften definieren. Für diese gilt, dass in ihnen 50 % aller Matthäus-Zitierungen liegen (gleichbedeutend mit 50 % des Matthäus-Effektes für Länder).

Diese 144 Zeitschriften ermittelt man, indem eine Rangreihe aller Zeitschriften geordnet nach der Zahl der Matthäus-Zitierungen der jeweiligen Zeitschrift aufgestellt wird²³, die Zahl der Matthäus-Zitierungen kumuliert wird und diese Kumulation abgebrochen wird, wenn mehr als 50 % des Wertes der Gesamtsumme über alle Zeitschriften erreicht ist. Dieser Wert ist in unserem Untersuchungsensemble bei etwa 1 000 Matthäus-Zitierungen erreicht. Bei den in Abbildung 6 bis 13 dargestellten wissenschaftlichen Zeitschriften handelt es sich also mit Ausnahme der Zeitschrift *PHYSIOLOGICAL REVIEWS* um Matthäus-Kernzeitschriften.

Die Ermittlung von Kernzeitschriften in Zeitschriftenensembles ist kein neues Phänomen. In der Einleitung wurde bereits erwähnt, dass das Auftreten von schiefen Verteilungen in der Bibliometrie zu den grundlegenden Untersuchungsgegenständen gehört. Das gilt auch für Zeitschriftenensemble. Das Gar-

²³ beginnend mit dem Journal mit den meisten Matthäus-Zitierungen.

field'sche Konzentrationsgesetz²⁴ etwa legitimiert die Auswahlkriterien und den Aufbau des *SCI* (Garfield 1996). Indem sich der *SCI* auf die Zeitschriften beschränkt, denen eine hohe Sichtbarkeit in der internationalen Gemeinschaft zukommt, wird zwar nicht das Publikationsaufkommen, aber doch das Zitationsaufkommen weltweit in einem großem Maße widergespiegelt. Ohne die Existenz eines solchen Konzentrationseffekts wäre eine Auswertung wissenschaftlicher Zeitschriften, wie sie das *ISI* in Philadelphia vornimmt, ökonomisch nicht sinnvoll.

Konzentrationseffekte finden sich in Zeitschriftenensemble auch bezüglich anderer Indikatoren (siehe dazu Abbildung 5). Bezüglich der von uns untersuchten Zeitschriftengruppe erhält man die folgenden Aussagen:

- 15 % aller Zeitschriften enthalten 50 % der Publikationen
- 4 % aller Zeitschriften enthalten 50 % der Zitierungen
- 25 % aller Zeitschriften enthalten 50 % der Anzahl der Länderbeteiligungen (*participations*)
- 5 % aller Zeitschriften enthalten 50 % der Matthäus-Zitierungen

Dabei sind die jeweiligen Kernbereiche der Rangverteilungen nicht deckungsgleich. Das heißt, eine Zeitschrift, die zu den Kernzeitschriften bezüglich der Publikationszahlen gehört, muss nicht gleichzeitig auch eine Kernzeitschrift bezüglich der Zitierungen sein. Die Analyse verschiedener Rangreihen eröffnet die Möglichkeit einer Typologie der Matthäus-Kernzeitschriften (Bonitz, Bruckner and Scharnhorst 1999a; Bonitz and Scharnhorst 2001). Dabei zeigt sich, dass die Überlappung verschiedener Kernbereiche von Rangreihen nicht unabhängig von dem jeweiligen Fachgebiet ist. In den Biowissenschaften sind Matthäus-Kernzeitschriften in der Regel auch Zitations-Kernzeitschriften. In der Physik dagegen sind Matthäus-Kernzeitschriften manchmal auch Publikations-Kernzeitschriften aber keine Zitations-Kernzeitschriften. Diese Abweichungen weisen auf verschiedenes Publikations- und Zitationsverhalten in den jeweiligen Fachbereichen hin, vor allem aber auf die Eigenständigkeit der Matthäus-Kernzeitschriften.

²⁴ Zum Garfield'schen Konzentrationsgesetz siehe auch Fußnote 4.

Overlap of the different types of core journals

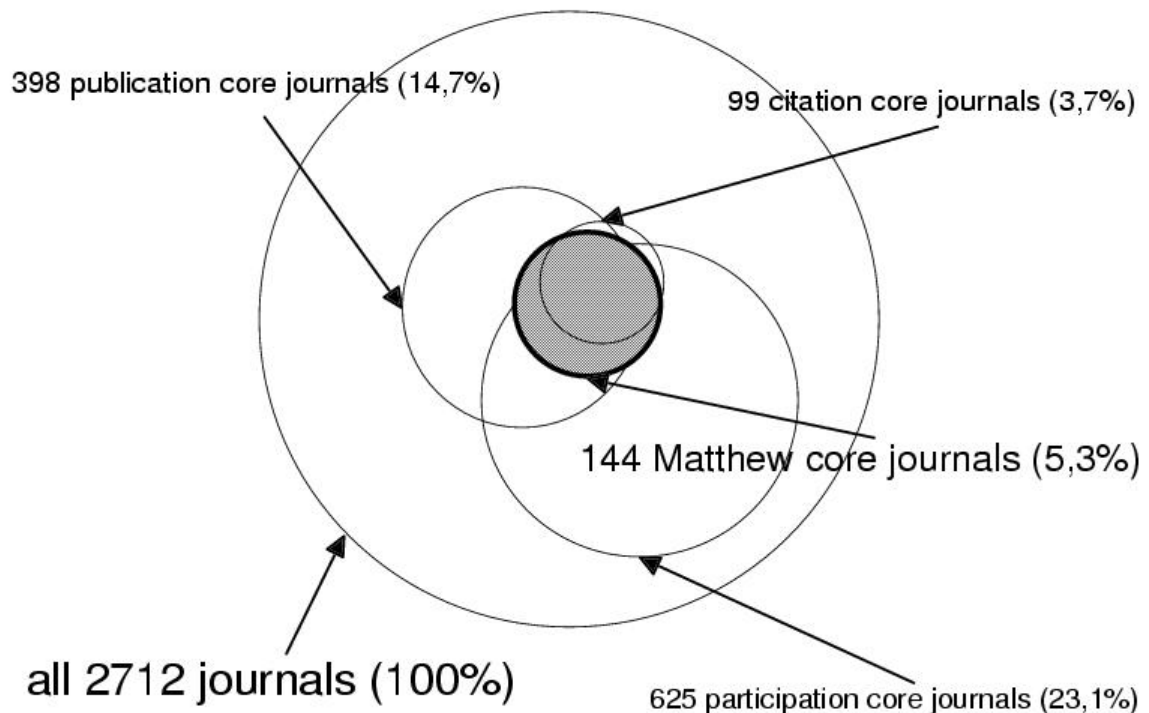


ABBILDUNG 5

**Schnittmengen der verschiedenen Ensembles von Kernzeitschriften
und Stellung der Matthäus-Kernzeitschriften**

Die Menge der Matthäus-Kernzeitschriften zeigt eine relativ große Überlappung mit der Menge der Zitations-Kernzeitschriften. Dies kann nicht überraschen, da doch die Matthäus-Zitierungen aus Zitierungen abgeleitet werden. Interessant ist aber, dass keine völlige Deckungsgleichheit besteht und auch die Rangplätze der Zeitschriften bezüglich der verschiedenen Indikatoren differieren. Allgemein lässt sich sagen, dass die Teilnahme vieler Länder in einer Zeitschrift, ein großes Zitationsaufkommen und ein hoher Impaktfaktor auch auf einen intensiven Wettbewerb hindeuten. Dennoch stellt die Anzahl der Matthäus-Zitierungen in einer Zeitschrift einen eigenständigen Indikator dar, der nicht direkt aus den bisher üblichen Indikatoren abgeleitet werden kann.

Schlußfolgerungen

In der gegenwärtigen Debatte um die Zukunft der wissenschaftlichen Kommunikation und den Einfluss der neuen Informationstechnologien (*on-line* Zeitschriften, virtuelle Bibliotheken) auf die Publikationstätigkeit spielen Indikatoren für die Bewertung von Journalen eine zunehmende Rolle (Bensman and Wilder 1998).

In dieser Arbeit wird ein für wissenschaftliche Zeitschriften vorher nicht bekannter Indikator „Anzahl von Matthäus-Zitierungen in einem Journal“ eingeführt. Dieser beruht auf den Abweichungen zwischen erwarteten und beobachteten Zitationszahlen für Länder in einer Zeitschrift. Der Indikator steht für die ungleiche Teilhabe von Ländern an den Zitierungen, die Arbeiten in einer Zeitschrift in einer bestimmten Zeitperiode erhalten. Er läßt sich nicht aus anderen Zeitschriftenindikatoren, wie der Anzahl von Publikationen, der Anzahl von Zitierungen, der Anzahl von Länderbeteiligungen oder dem Impaktfaktor herleiten. Wir nehmen daher an, dass der Zeitschriftenindikator „Matthäus-Zitierungen“ eine eigenständige Rolle in der wissenschaftlichen Kommunikation spielt.

Matthäus-Kernzeitschriften richten das Augenmerk auf den *Wettbewerb zwischen Ländern in Journalen*, und dafür ist, wie wir gesehen haben, nicht allein eine hohe Gesamtzitationszahl oder ein hoher Impaktfaktor ausschlaggebend.

Die Leistungsfähigkeit der Forschung von Ländern oder nationalen Wissenschaftssystemen wird und muss vor allem auch an der Sichtbarkeit ihrer Forschung in der internationalen Fachgemeinschaft gemessen werden. Ein – bibliometrischer – Indikator dafür sind die Zitierungen, die Arbeiten aus den Forschungszentren eines Landes erhalten. Die Anzahl der Zitierungen, die ein internationales Fachpublikum in eigenen Arbeiten an andere Arbeiten vergibt, ist in gewisser Weise eine begrenzte Ressource.²⁵ Dies ergibt sich aus Grenzen der Aufnahmefähigkeit von Autoren und einer begrenzten Länge von Literaturlisten. Im Zeitalter der „Big Science“ und angesichts wachsender Informationsmassive stellt jede bibliografische Liste immer eine Auswahl aus der für die

²⁵ Franck spricht im Zusammenhang mit dem Informationszeitalter auch von einer neuen Ökonomie der Aufmerksamkeit und führt das Wissenschaftssystem als ein Beispiel für einen Wettbewerb um Aufmerksamkeit an (Franck 1998). Bereits Merton spricht vom „Wettbewerb um wissenschaftliche Anerkennung“. Bei ihm hat der aus Rückkopplungseffekten resultierende Matthäus-Effekt auch eine orientierende und somit effektivierende Funktion für die wissenschaftliche Kommunikation (Merton 1968).

eigene Arbeit relevanten Referenzen dar. Anders ausgedrückt: Die Arbeiten in einem wissenschaftlichen Journal konkurrieren miteinander um die Aufmerksamkeit der Wissenschaftler, die sich letztlich in der Zitierung widerspiegelt.

Die vorliegende Arbeit untersucht Ensembles von Arbeiten in Zeitschriften, die dadurch definiert werden, dass der erste Autor mit einer bestimmten Adresse auftritt. Mit dieser Definition der Untersuchungseinheit analysieren wir, wie Länder mit den Publikationen aus ihren Forschungszentren um die Aufmerksamkeit bzw. wissenschaftliche Sichtbarkeit in einzelnen Zeitschriften konkurrieren. Der Wettbewerb der Länder – bezogen auf eine einzelne Zeitschrift – ist da besonders groß, wo viele Länder an dem Spiel teilnehmen und wo viele der Teilnehmer keine Zitierungen auf sich ziehen können. In diesem Fall ist die Anzahl der *Matthäus-Zitierungen* auf der Ebene der Zeitschrift hoch. Es liegt also nahe, diesen Indikator als ein Maß des Wettbewerbs von Ländern in Zeitschriften zu interpretieren.

Die Anzahl von Matthäus-Zitierungen ist wie die anderen Indikatoren extrem ungleich über die Zeitschriften verteilt und besitzt einen eigenen Kernbereich. In 144 von 2 712 untersuchten Zeitschriften findet sich die Hälfte aller Matthäus-Zitierungen. Diese Matthäus-Kernzeitschriften bilden den harten Kern der Wissenschaftskommunikation.

In gewisser Weise stellen Matthäus-Kernzeitschriften besonders *wettbewerbsintensive Märkte* für wissenschaftliche Arbeiten verschiedener Länder dar. Für einen internationalen Vergleich von Ländern bezüglich Sichtbarkeit und Erfolg der Forschung stellt diese Zeitschriftengruppe eine bevorzugte Stichprobe dar. Matthäus-Kernzeitschriften kennzeichnen wissenschaftliche Gebiete eines intensiven Wettbewerbs. Geht man davon aus, dass dieser Wettbewerb vorrangig an den Forschungsfronten stattfindet, dann kommt den Matthäus-Kernzeitschriften nicht nur eine strategische Bedeutung im Hinblick auf Publikationsstrategien von Ländern zu, sondern auch in der Gesamtbeurteilung des Weltwissenschaftssystems.

Literatur

- Andersen, H. (1996). Acta Sociologica på den internationale arena. *Dansk Sociol* 2: 72-78.
- Bensman, S. J. and S. J. Wilder (1998). Scientific and Technical Serials Holdings Optimization in an Inefficient Market: A LSU Serials Redesign Project Exercise (<http://indigo.lib.lsu.edu/collserv/lrts/>). *Library Resources and Technical Services* 42 (3).
- Bonitz, M. (1997). The Scientific Talents of Nations. *Libri* 47 (4): 206-213.
- Bonitz, M., E. Bruckner and A. Scharnhorst (1993). The Science Strategy Index. *Scientometrics* 26 (1): 37-50.
- Bonitz, M., E. Bruckner and A. Scharnhorst (1997). Characteristics and Impact of the Matthew Effect for Countries. *Scientometrics* 40 (3): 407-422.
- Bonitz, M., E. Bruckner and A. Scharnhorst (1999a). The Matthew Index – Concentration Patterns and Matthew Core Journals. *Scientometrics* 44 (3): 361-378.
- Bonitz, M., E. Bruckner and A. Scharnhorst (1999b). The Micro-Structure of the Matthew Effect for Countries. In: *Seventh Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics. Proceedings 1999*. C. A. Macías-Chapula. Colima, Universidad de Colima, Mexico, S. 50-64.
- Bonitz, M. and A. Scharnhorst (2000). National Science Systems and the Matthew Effect for Countries Globalisierung und Wissensorganisation. In: P. Ohly, G. Rahmstorf, A. Sigel (Hrsg.), *Globalisierung und Wissensorganisation*. Würzburg: Ergon Verlag, S. 173-182.
- Bonitz, M. and A. Scharnhorst (2001). Competition in science and the Matthew Core Journals. *Scientometrics* 51 (1): 37-54.
- Bradford, S. C. (1948). *Documentation*. London: Crosby Lockwood.
- Egghe, L. and R. Rousseau (1990). *Introduction to Informetrics*. Amsterdam: Elsevier.
- European Commission (1997). *Second European Report on S&T Indicators 1997*. Brussels, European Commission.
- European Commission (2001). *Statistics on Science and Technology in Europe. Data 1985-1999*. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- Franck, G. (1998). *Ökonomie der Aufmerksamkeit*. München, Wien: Hanser Verlag.
- Garfield, E. (1966). The who and why of the ISI Karger. *Karger Gazette* 16: 2. (Reprinted in: E. Garfield, *Essays of an information scientist*. Philadelphia: ISI Press 1977, p. 33.)

- Garfield, E. (1971). The Mystery of transposed journals lists – wherein Bradford's law of scattering is generalized according to Garfield's law of concentration. *Current Comments*.
- Garfield, E. (1977). The Mystery of transposed journals lists – wherein Bradford's law of scattering is generalized according to Garfield's law of concentration. *Current Comments* 4. August 1971. In: E. Garfield, *Essays of an information scientist, Volume I*. Philadelphia: ISI Press, pp. 222-223.
- Garfield, E. (1990). How the ISI selects journals for coverage – quantitative and qualitative considerations. *Current Comments* 28. Mai 1990. In: E. Garfield, *Essays of an information scientist, Vol. 13*. Philadelphia: ISI Press, pp. 185-193.
- Garfield, E. (1996). The Significant Scientific Literature Appears in a Small Core of Journals. *The Scientist* 10 (17): 13-16.
- Garfield, E. (2000). The use of JCR and JPI in Measuring Short and Long Term Journal Impact. Presentation at the Council of Scientific Editors Annual Meeting, May 9, 2000. Press Presentation No. 457.
<http://www.garfield.library.upenn.edu/papers/cseimpactfactor05092000.html>.
- Haitun, S. D. (1982a). Stationary Scientometric Distributions: Part I. Different Approximations. *Scientometrics* 4 (1): 5-25.
- Haitun, S. D. (1982b). Stationary Scientometric Distributions: Part II: Non-Gaussian Nature of Scientific Activities. *Scientometrics* 4 (2): 89-104.
- Jin, B. and B. Wang (1999). Chinese Science Citation Database: its construction and application. *Scientometrics* 45 (2): 325-332.
- Katz, J. S. (1999). The Self-similar Science System. *Research Policy* 28: 501-517.
- Leimkuhler, F. F. (1980). An Exact Formulation of Bradford's Law. *Journal of Documentation* 36 (4): 285-292.
- Lotka, A. J. (1926). The Frequency Distribution of Scientific Productivity. *Journal of Washington Academy of Sciences* 19: 317-323.
- Merton, R. K. (1968). The Matthew Effect in Science. *Science* 159: 56-62.
- Pareto, V. (1897). *Cours d'économie politique*. Lausanne, Paris.
- Plerou, V., L. A. N. Amaral, P. Gopikrishnan, M. Meyer and H. E. Stanley (1999). Ivory tower universities and competitive business firms. Cond-mat/9906229 (16 June 1999).
- Rousseau, R. and S. Rousseau (1993). The Informetric Distributions – A Tutorial Review. *The Canadian Journal of Information and Library Science* 18 (2): 51-63.
- Schott, T. (1991). The world scientific community – globality and globalization. *Minerva* 23 (4): 440-462.
- Schubert, A. (1999). On science journals in science journals 1980-1998. *Scientometrics* 46 (1): 171-212.

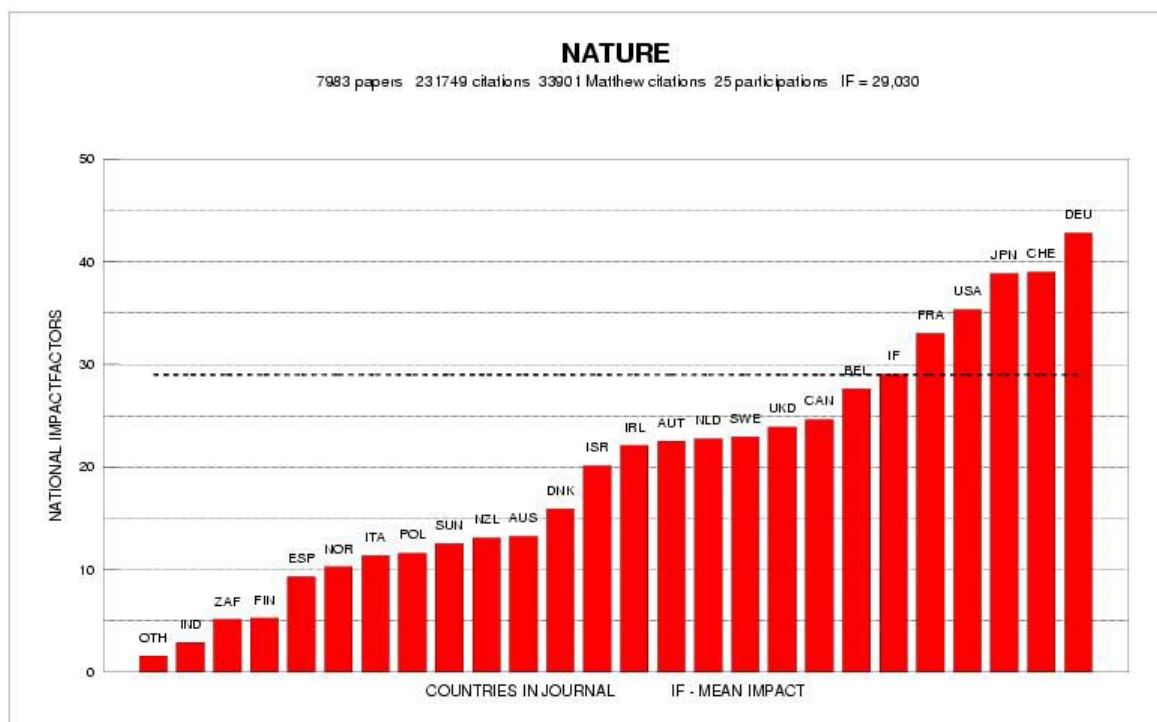
- Schubert, A., W. Glänzel and T. Braun (1989). Scientometric Datafiles – A Comprehensive Set of Indicators on 2649 Journals and 96 Countries in All Major Science Fields and Subfields 1981-1985. *Scientometrics* 16 (1-6): 3-478.
- Seglen, P. O. (1997). Citations and Journal Impact Factors. *Allergy* 52: 1050-1056.
- Willis, J. C. (1922). *Age and Area*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wouters, P. (2000). Garfield as Alchemist. In: B. Cronin and H. B. Atkins (eds.), *The Web of Knowledge*. Medford, New Jersey: Information Today, Inc., pp. 65-71.
- Yablonski, A. I. (1985). Stable Non-Gaussian Distributions in Scientometrics. *Scientometrics* 7 (3-6): 459-470.
- Yablonski, A. I. (1986). *Matematicheskie modeli v issledovanii nauki*. Moscow: Nauka, (in Russian).
- Yule, C. B. E. (1924). “II. - A Mathematical Theory of Evolution, based on Conclusions of Dr. J. C. Willis.” *Philosophical Transactions B* 213: 21-51.
- Zipf, G. K. (1935). *The psycho-biology of language*. Boston, Houghton Mifflin Company - The Riverside Press Cambridge.

Danksagung

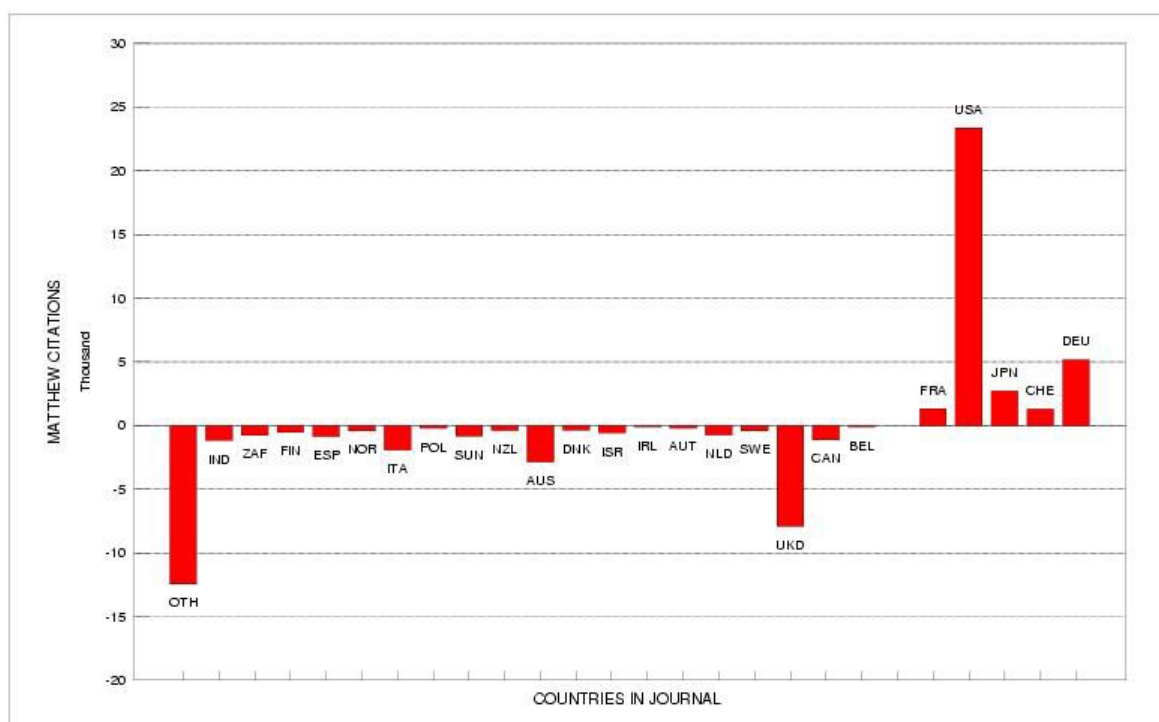
Unser Dank gilt Dr. Wolfgang Glänzel für seine fachkompetente Hilfe bei der Bereitstellung des Ausgangsdatenmaterials.

ANHANG

Die folgenden Abbildungen 6-12 zeigen eine Auswahl von wissenschaftlichen Zeitschriften und die Stellung von Ländern in diesen. Jede Abbildung gehört zu einer bestimmten Zeitschrift und enthält zwei Grafiken. Die obere Grafik stellt die Rangreihe der Länder nach den nationalen Impaktfaktoren (Zahl der Zitationen per Zahl der Publikationen) dar. Der Impaktfaktor der Zeitschrift ist dabei durch eine gestrichelte Linie markiert. Die untere Grafik zeigt die absoluten Beträge von Gewinn und Verlust der Länder an Zitierungen (Matthäus Zitierungen).

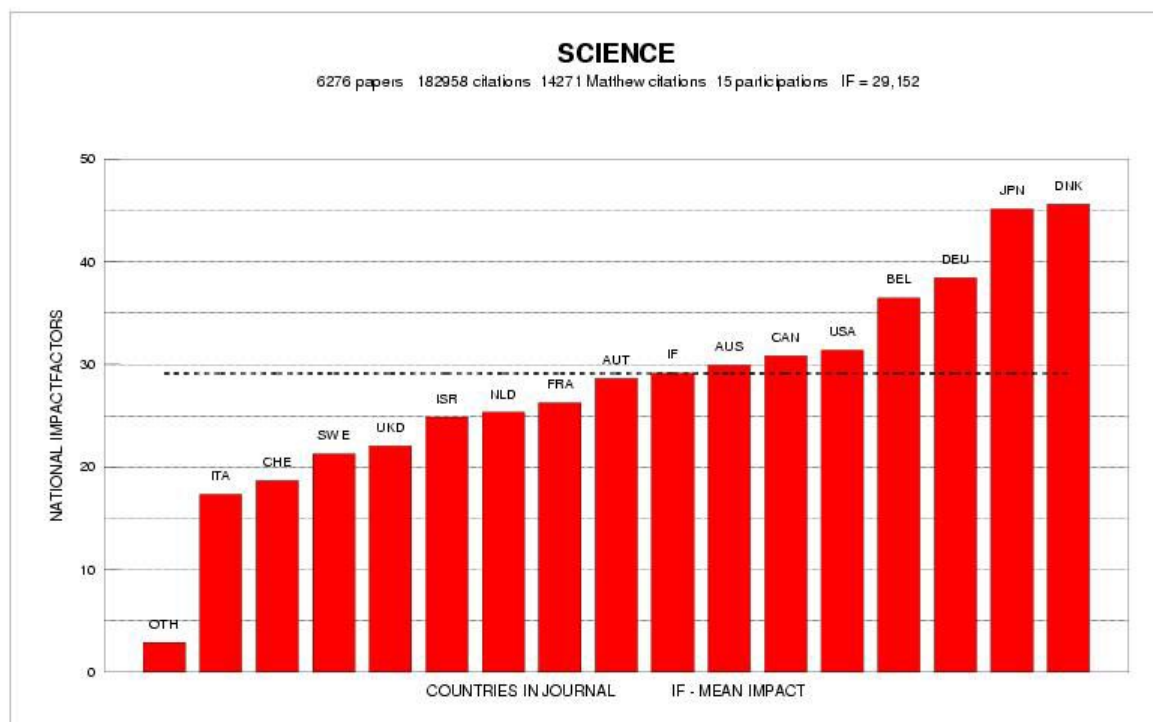


grf2089r

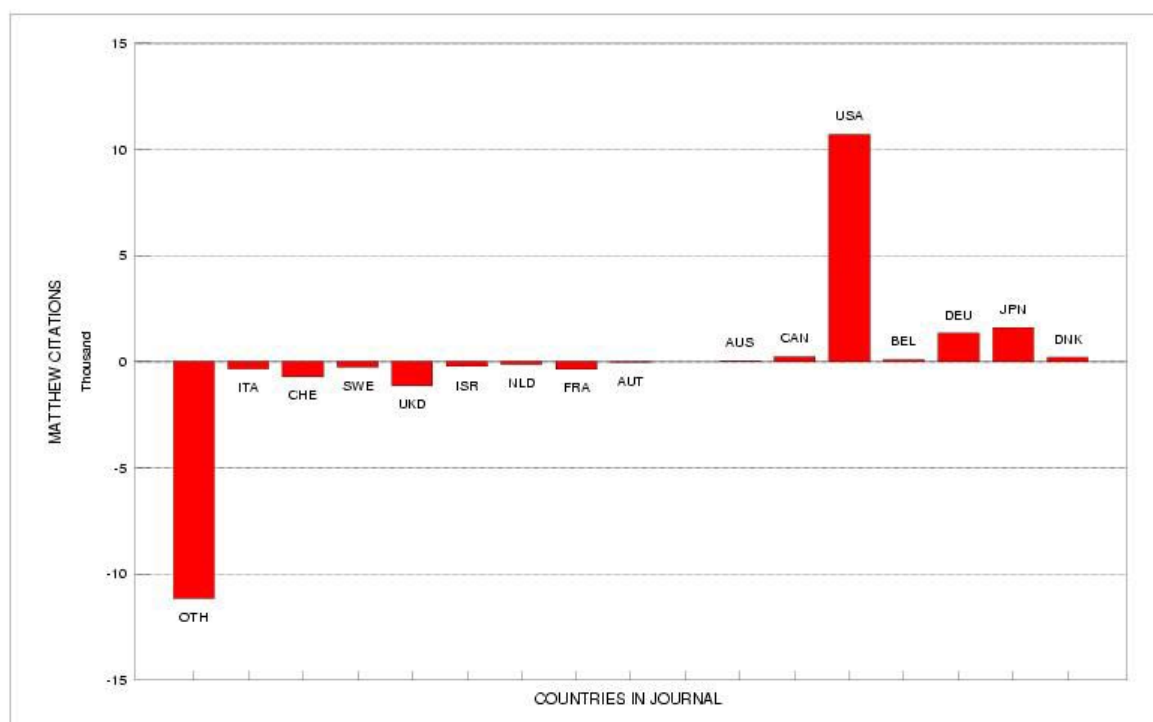


grf2089a

ABBILDUNG 6
Die Zeitschrift NATURE

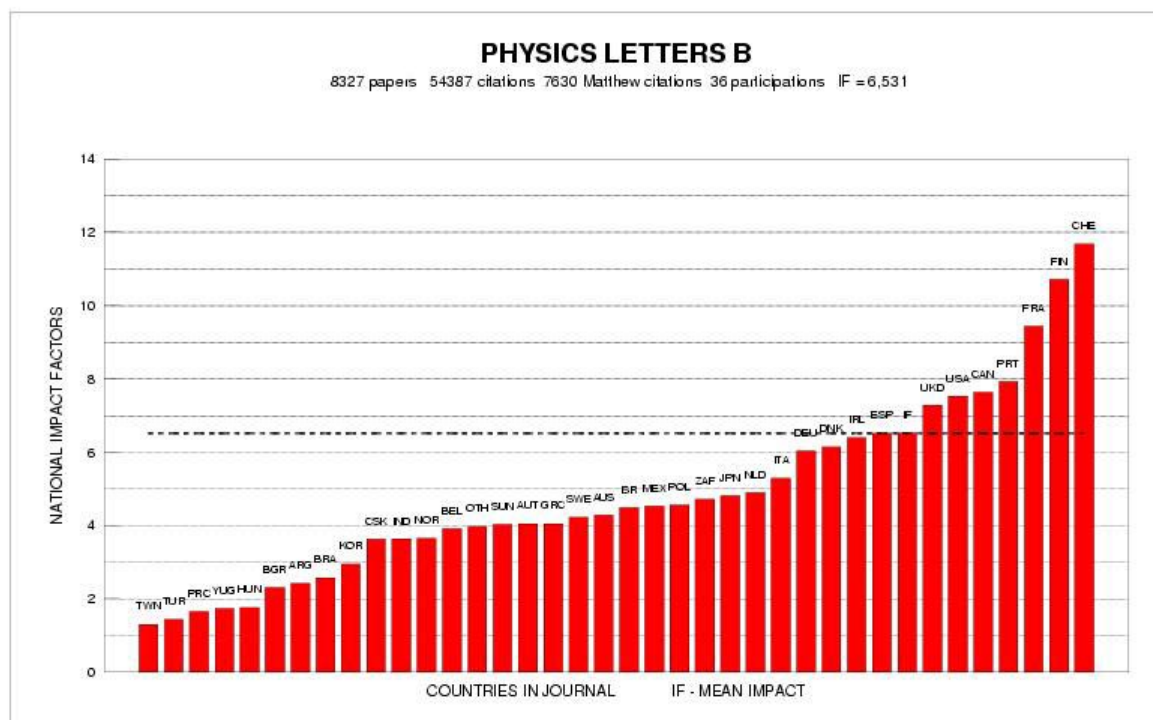


grf2325r

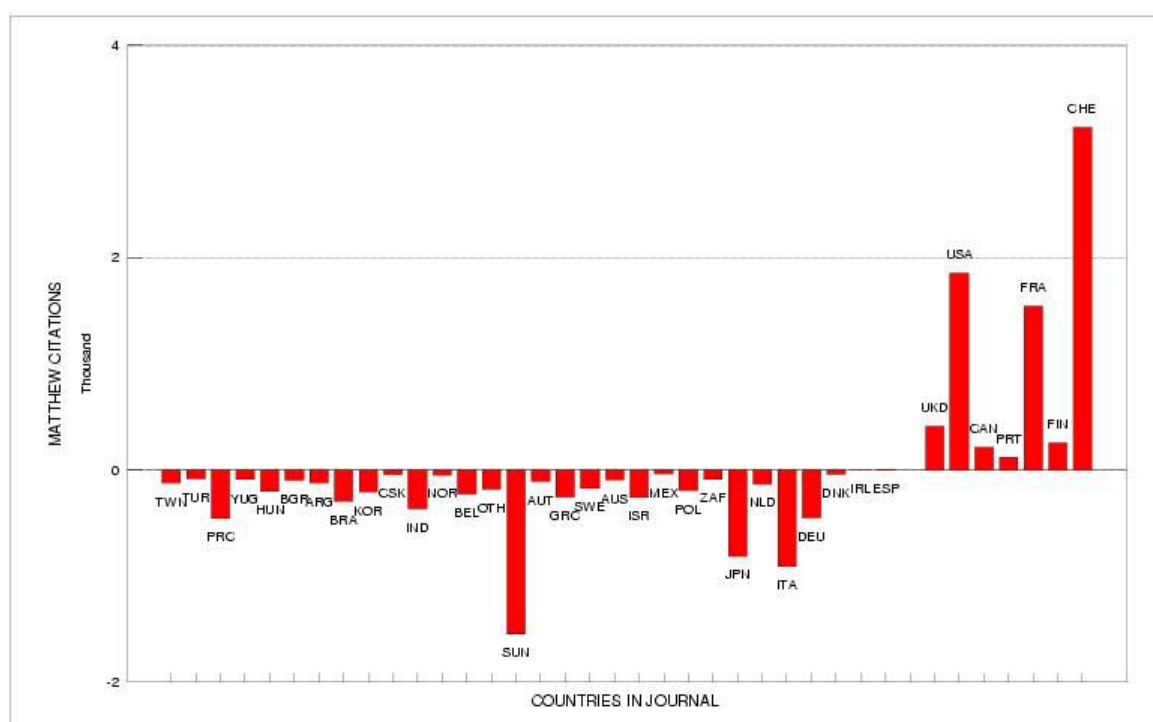


grf2325a

ABBILDUNG 7
Die Zeitschrift SCIENCE

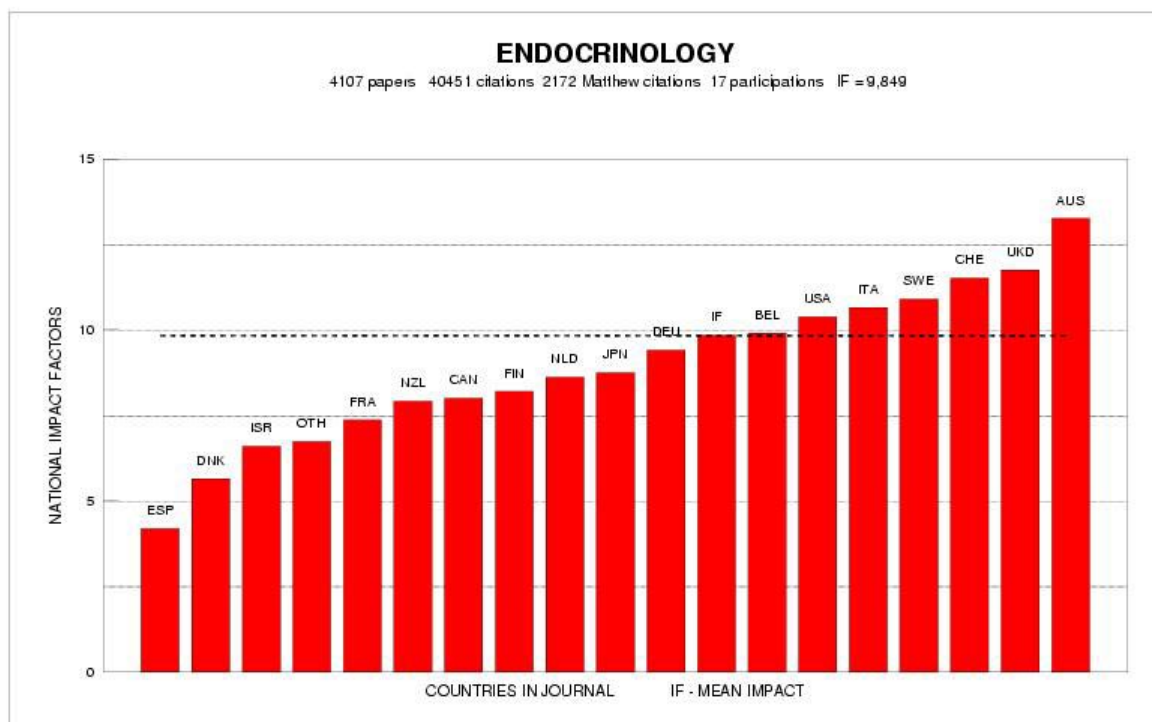


grf2294r

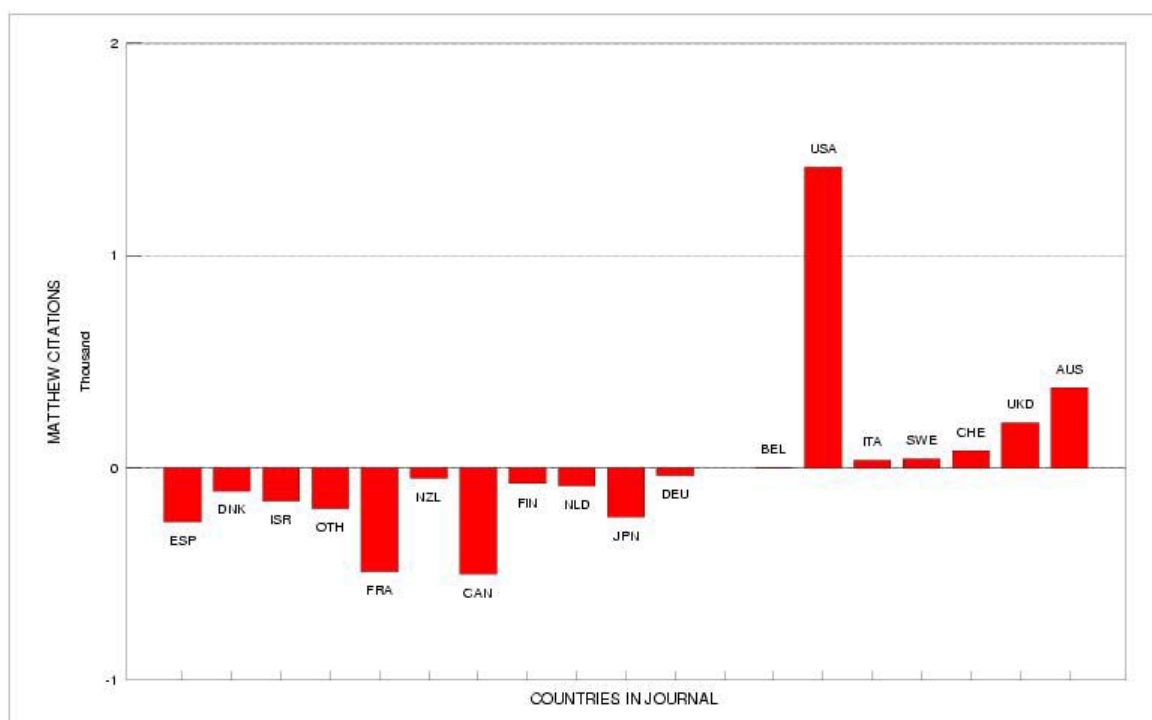


grf2294a

ABBILDUNG 8
Die Zeitschrift PHYSICS LETTERS B

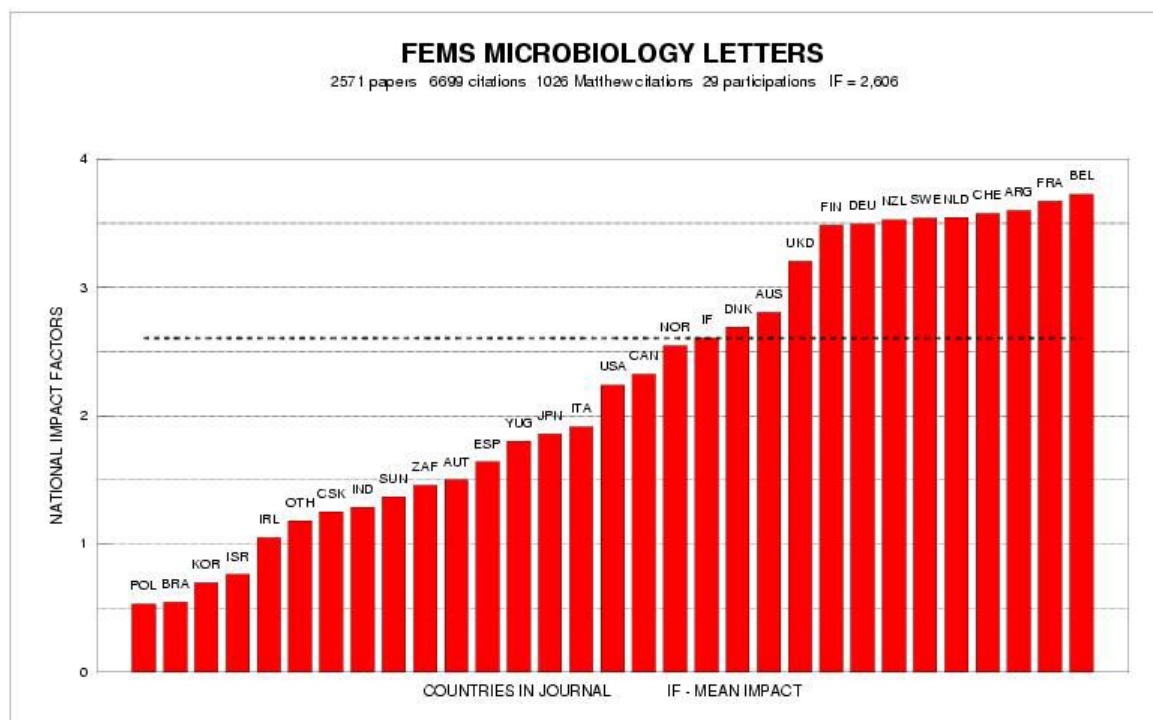


grf0886r

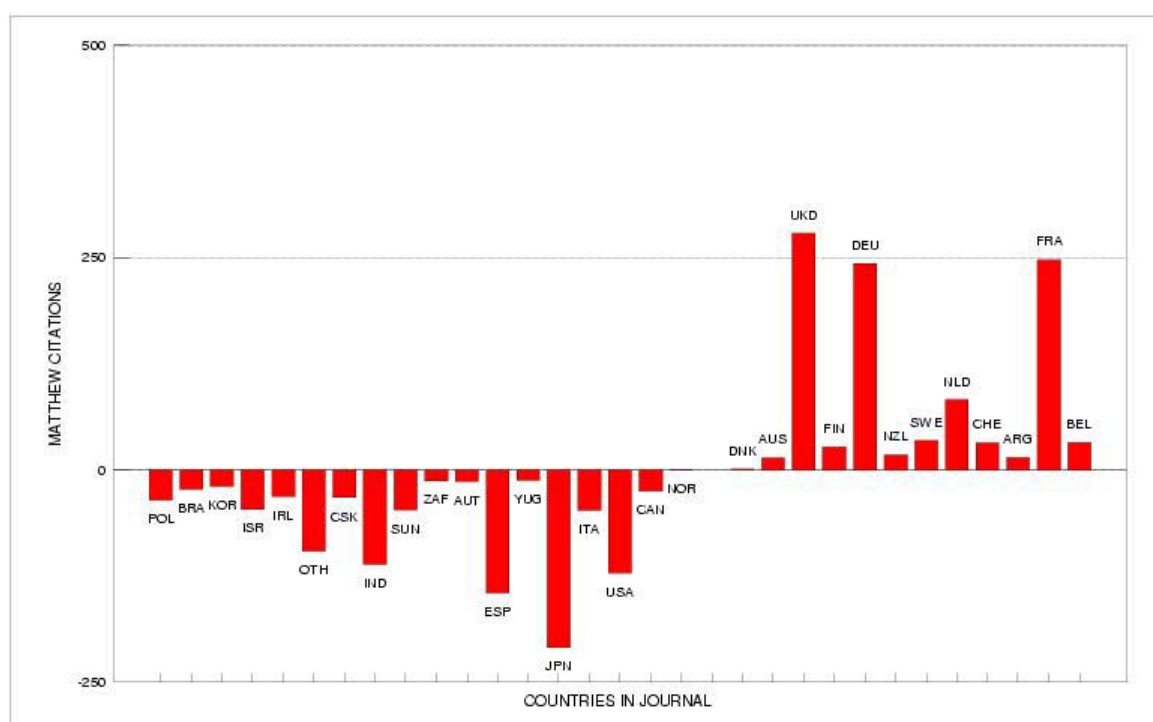


grf0886a

ABBILDUNG 9
Die Zeitschrift ENDOCRINOLOGY

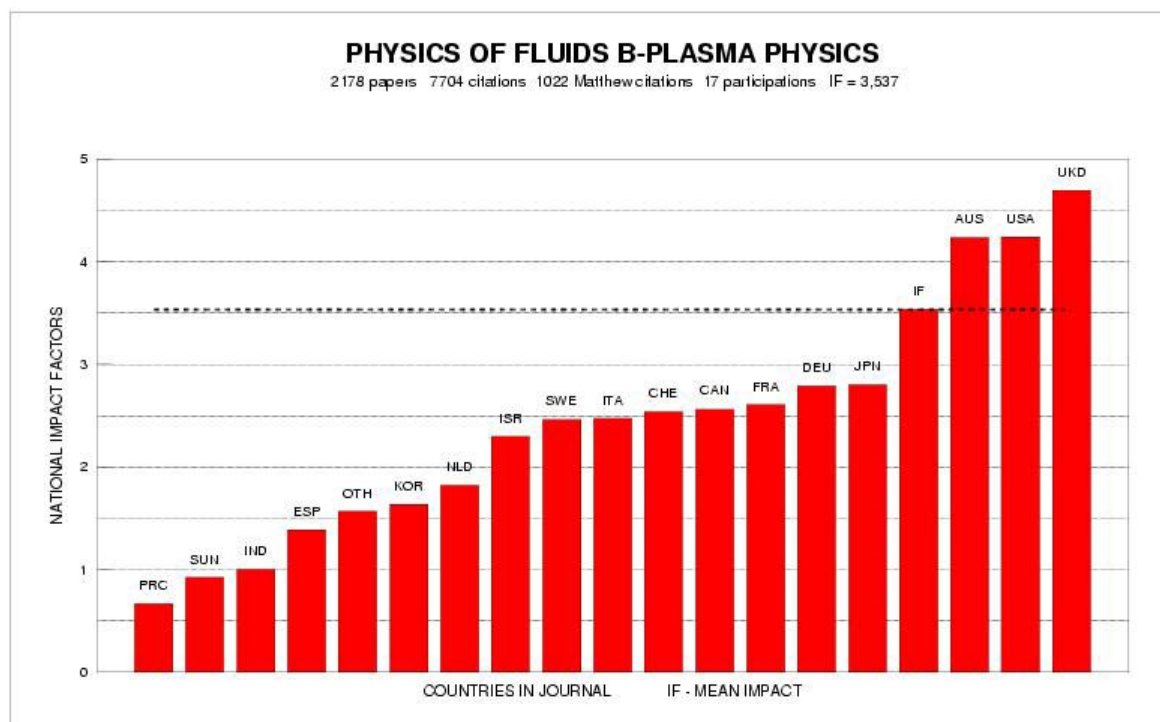


grf0986r

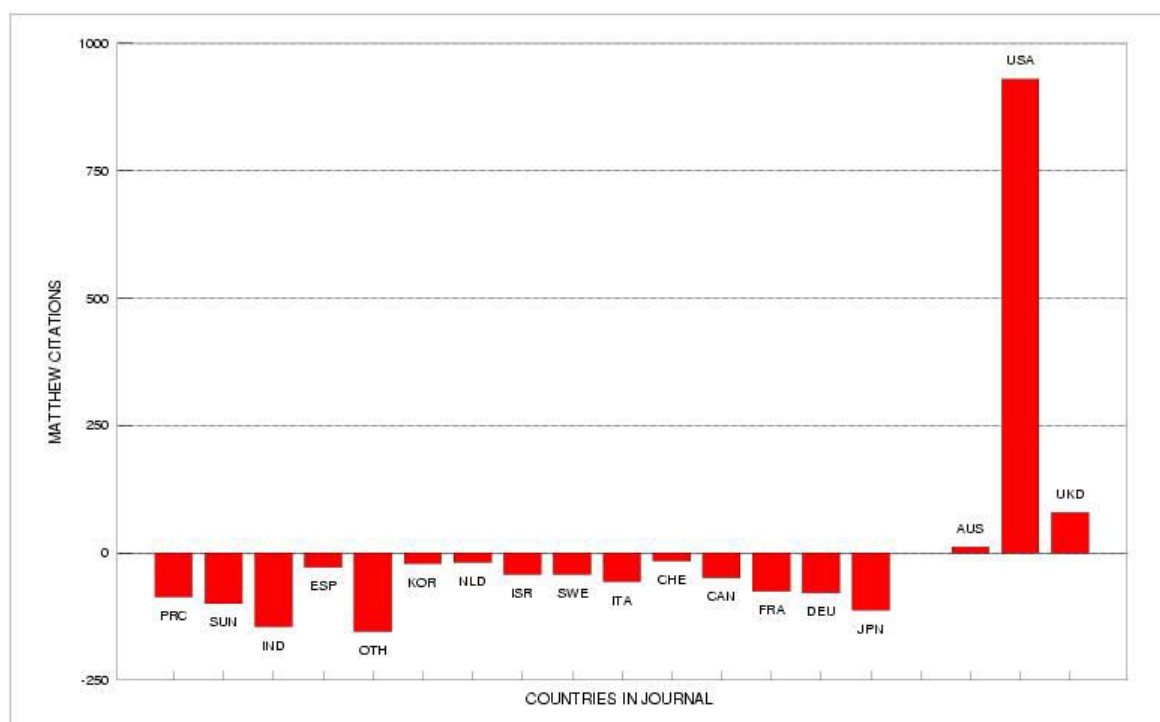


grf0986a

ABBILDUNG 10
Die Zeitschrift FEMS MICROBIOLOGY LETTERS

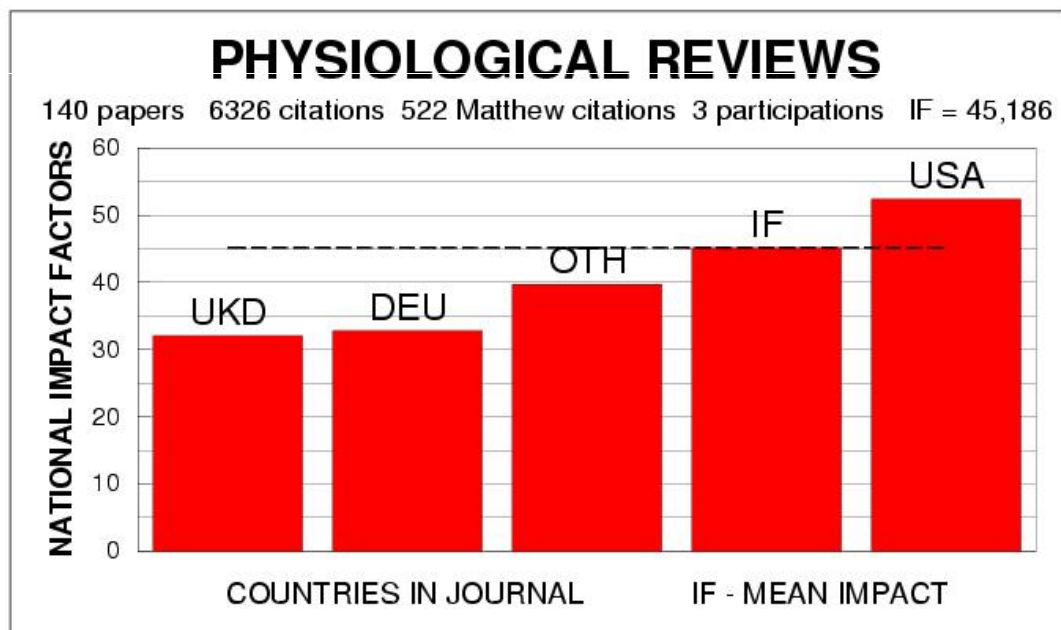


grf2296r

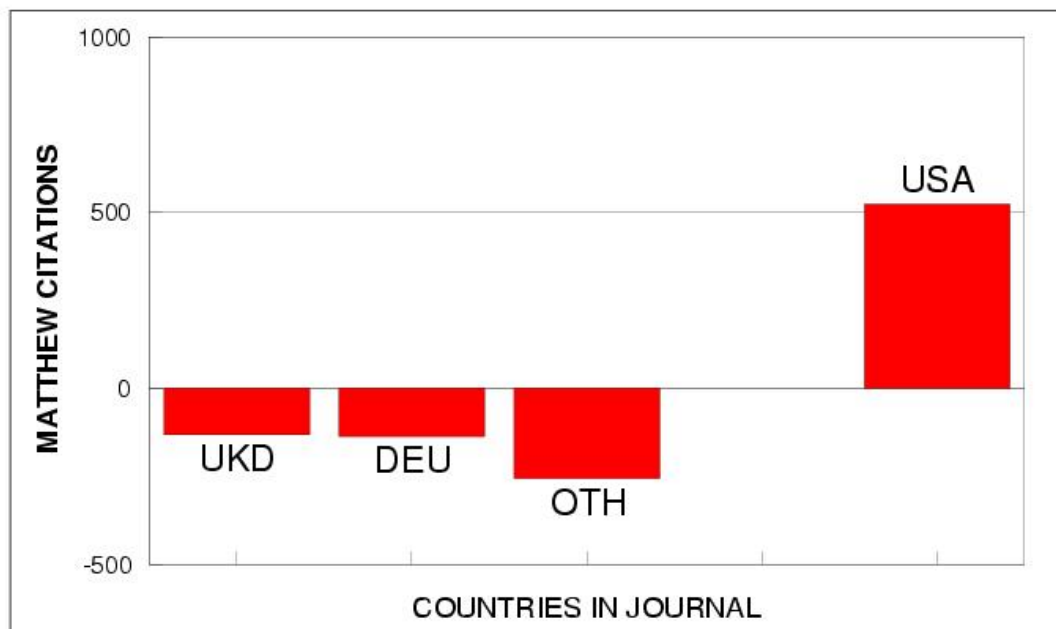


grf2296a

ABBILDUNG 11
Die Zeitschrift PHYSICS OF FLUIDS B



g11880a



g11880a

ABBILDUNG 12
Die Zeitschrift PHYSIOLOGICAL REVIEWS